CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung. X. Band.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie und Parasitenkunde

und Infektionskrankheiten.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Geh. Reg.-Rat Dr. **Aderhold** in Berlin, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Prof. Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D. C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. Oscar Uhlworm in Berlin

und

Prof. Dr. Emil Christian Hansen in Kopenhagen.

Zweite Abteilung. X. Band.

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie und Pflanzenpathologie.

Mit 6 Tafeln und 41 Abbildungen im Texte.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1903.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena,** den 12. Januar 1903. **No. 1.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Nachdruck verboten.

Neue Untersuchungen über den Kreislauf der Hefenarten in der Natur.

Von **Emil Chr. Hansen** in Kopenhagen.

Eine meiner ersten Arbeiten im Carlsberger Laboratorium war eine Untersuchung über die Gärungsorganismen, welche zu den verschiedenen Zeiten des Jahres in der Luft auftreten. Diese Untersuchung wurde mit verschiedenen praktischen Fragen als Augenmerk in Angriff genommen, führte mich aber in ihrem Verlauf auch zu theoretischen Studien. Es fielen mir namentlich gewisse durchgängige Züge auf in der Art und Weise, in welcher

Saccharomyces apiculatus im Staube der Luft auftritt. Hiermit war nicht nur die Idee zu Untersuchungen über den Kreislauf der Hefenarten in der Natur gegeben, sondern ich hatte zugleich gelernt, wo das günstigste Objekt der Versuche zu finden war.

Saccharomyces apiculatus ist ein kleiner, in unseren Gärten allgemein verbreiteter Alkoholhefepilz; er zeichnet sich durch seine Citronengestalt aus. Die Art ist von Reess aufgestellt worden; obwohl sie keine Sporen bildet, zählte er sie doch den Saccharomyceten zu, indem er der Ansicht war, daß die Sporen sich bei fortgesetzter Züchtung zeigen würden. Sie blieb jedoch sporenlos, gleichgiltig auf welche Weise sie gezüchtet wurde, und führt deshalb ihren Saccharomyces-Namen mit Unrecht. Wenn ich in dieser Abhandlung den Namen beibehalten habe, ist die Ursache die, daß sie nun einmal unter demselben in der Litteratur bekannt ist.

Meine ersten Untersuchungen über den Kreislauf nahm ich mit dieser Art vor. Die diesbezügliche Hauptabhandlung ist in den Mitteilungen des Carlsberger Laboratoriums. Bd. I. 1881 veröffentlicht. Meine neuen Untersuchungen betreffen die große Schar eigentlicher Saccharomyces-Arten und bilden in mehr als einer Beziehung eine besondere Reihe für sich.

Ehe ich zur Besprechung meiner neuen Untersuchungsreihe übergehe, wird es richtig sein, zuerst auf die Resultate, welche die erste Reihe zu Tage förderte, einen Blick zu werfen.

Meine Untersuchungen mit Sacch. apiculatus zeigten nicht nur, daß er auf reifen, süßen, saftigen Früchten sich findet, sondern gaben zugleich die wichtigere Aufklärung, daß diese Früchte seinen normalen Entwickelungsherd bilden. Je nach der Zunahme der Früchte genannter Art, werden zahlreiche Generationen der Zellen dieses Pilzes erzeugt, und nun wird auch der Staub der Luft immer reicher an denselben. Sacch. apiculatus wird regelmäßig zuerst auf den am frühesten reifen süßen, saftigen Früchten, nachher auf den später reifenden beobachtet. Im Carlsberger Garten beginnt er so die Saison mit den Erdbeeren, Stachelbeeren und Kirschen und schließt dieselbe mit den Pflaumen und Weintrauben. Mit dem Regen und mit herabfallenden Früchten wird er in die Erde gebracht. Von selbst kann er die Erde nicht verlassen, sondern ist dazu der Hilfe bedürftig; in trockenen Perioden wird er vom Winde mit dem Staub der Erde in die Höhe gewirbelt; von dem Regen kann er auf niedrige Pflanzen, z. B. Erdbeerpflanzen, gepeitscht werden; auch Insekten und andere Tierchen spielen hierbei eine Rolle. Kommt er nun an einen Ort, wo er Nahrung findet, so beginnt er die Sprossenbildung, sonst wird er bald vertrocknen und zu Grunde gehen. Der direkte Transport vom Safte der einen Frucht zur anderen wird durch Hilfe von Insekten und Vögeln bewerkstelligt, besonders [illegible] die Wespen hierbei wirksam. Dies alles wiederholt sich mehr[illegible] im Laufe des Sommers, so daß er bald von den Früchten in [illegible] Erde und bald wieder von hier zu den Brutstätten zurückwan[illegible]

Er überwintert in der Erde, um im nächsten Sommer denselben Kreislauf von neuem zu beginnen; die Erde ist sein normaler Winteraufenthaltsort.

Es müßte sich jetzt die Frage erheben, ob der Kreislauf, den ich also beim Sacch. apiculatus gefunden hatte, auch bei den eigentlichen Saccharomyceten stattfindet. Das, was ich bei dem citronenförmigen Hefepilz entdeckte, ist ja so einfach, so einleuchtend, daß es sozusagen von selbst folgt, daß es auch für die Hefenarten überhaupt allgemeine Giltigkeit haben mußte. Nicht allein ich selbst, sondern auch mehrere von meinen Kollegen hielten denn auch dieses für wahrscheinlich. Gegen diese Auffassung stand diejenige Pasteur's, welche darauf ausging, daß die Erde nicht der Winteraufenthaltsort der Weinhefepilze sei. Wo dieser aber dann zu finden wäre, darüber gab er keine Aufklärung. Nach Brefeld vermehren sich die Hefezellen nicht nur im Verdauungskanale der Tiere, sondern ihre wesentlichste Brutstätte und Aufenthaltsort wäre eben der Mist pflanzenfressender Tiere. Eigentliche Untersuchungen wurden nicht von Brefeld in dieser Richtung hin angestellt, und er äußerte auch seine Ansicht nur als eine Mutmaßung. In neuester Zeit werden namentlich die Insekten nicht nur als Gehilfen beim Transport der Hefezellen in der Natur, sondern zugleich als der wichtigste Faktor bei der Ueberwinterung (Berlese) betrachtet. Die Vorkämpfer dieser Auffassung nehmen an, daß die Ueberwinterung der Regel nach im Darmkanale dieser Tierchen stattfindet, namentlich in dem der Fliegen. Ich werde von diesen verschiedenen Hypothesen nur hervorheben, daß die orientierenden Versuche, die ich kurz nach dem Erscheinen meiner Abhandlung über den Kreislauf unternahm, die Unrichtigkeit derselben zeigten. In betreff der Insekten hat Klöcker später hier im Carlsberger Laboratorium in größerem Maßstabe Versuche angestellt, bei denen er zu demselben Resultat gelangte wie ich.

Da die derartig vorgebrachten verschiedenen Behauptungen nicht stichhaltig waren, ging ich in meinen Untersuchungen von der Voraussetzung aus, daß die eigentlichen Saccharomyceten denselben Kreislauf wie Sacch. apiculatus durchmachen. Daß sie auf süßen, saftigen Früchten auftreten und sich auf denselben vermehren, wußte man eben seit der Zeit, als man mit Hilfe des Mikroskopes die Weingärung zu untersuchen anfing. Es war mir denn auch ein leichtes, nachzuweisen, daß sie in der Erde überwintern können. Durch direkte Versuche zeigte ich, daß die eigentlichen Saccharomyceten nicht nur von der einen Fruchtzeit zur anderen sich in der Erde im lebenden Zustande halten, sondern über 3 Jahre, also viel länger, als es für den Kreislauf notwendig ist. Die Sache war selbstverständlich nicht hiermit abgemacht. Die vorliegende Frage war, ob die genannten Früchte den wichtigsten, den eigentlichen Entwickelungsherd bildeten, und ob die Erde der wesentlichste, der eigentliche Winteraufenthaltsort sei. Es war dann zu erwarten, einerseits daß sie zu allen Zeiten des Jahres unter diesen Bäumen und Sträuchern in reichlicher Menge vorkämen — andererseits, daß sie in weiterer Entfernung von denselben nur in

geringer Menge bezw. gar nicht sich nachweisen ließen, kurz dasselbe Verhalten, das ich beim Sacch. apiculatus gefunden hatte. Die Analysen, die ich nach dieser Richtung hin unternahm, gaben jedoch nicht sogleich ein entscheidendes Resultat. Ich fand nämlich die eigentlichen Saccharomyceten in reichlicher Menge im Erdboden auch an Stellen, die weit entfernt von den Gärten gelegen waren, und wo Sacch. apiculatus nicht mehr auftrat; es traten also hier Verhältnisse zu Tage, die mit meiner Theorie nicht übereinstimmten; die Regelmäßigkeit, die ich bei Sacch. apiculatus beobachtet hatte, war nicht vorhanden.

Wie im vorhergehenden gesagt, hatte ich im Sacch. apiculatus das günstigste Objekt für meine Untersuchung, das man sich denken konnte, gefunden. Die Methode bot sich von selbst dar, und ein glückliches Resultat war im voraus sicher. Wegen seiner charakteristischen Citronengestalt ist man mittels einer einfachen mikroskopischen Untersuchung im stande, zu entscheiden, ob er zugegen ist oder nicht. Die Zellen dieser Art treten ferner in großer Menge in den Gärten auf, und sie vermehrt sich sehr stark in den zuckerhaltigen Nährflüssigkeiten, die bei diesen Versuchen benutzt werden. Während der Konkurrenz mit den anderen Hefenarten geht sie unter diesen Umständen voran. Kurz, man kann mit Leichtigkeit die kleinste Spur von ihr nachweisen.

Mit den übrigen Hefenarten ist dies nicht so leicht. Die mikroskopische Untersuchung genügt hier nicht: Die eine Art sieht nicht nur in Gestalt und Aussehen der anderen ähnlich, sondern sie können auch noch mit zu anderen Gattungen[1]) gehörenden Hefezellen verwechselt werden. Um entscheiden zu können, ob eine Art, welche wir vor uns haben, ein Saccharomyces ist oder zu einer anderen Gattung gehört, müssen wir eine Züchtung auf Sporenbildung vornehmen, und eine solche beansprucht mehrere Tage. Auch lassen sich die einzelnen Saccharomyces-Arten nur mit Hilfe von physiologischen Merkmalen voneinander unterscheiden, und die Bestimmung eines jeden dieser Merkmale erfordert einen besonderen Versuch. Kurz, die Analyse ist umständlich.

Es hat sich also herausgestellt, daß wir hier die Frage nicht mit Bezug auf eine einzelne Art stellen können, sondern in mehr allgemeiner Weise fassen müssen, indem wir bei unserer Analyse uns auf die Frage beschränken müssen, ob überhaupt eigentliche Saccharomyceten in den Proben sich finden oder nicht. Eine weitere Schwierigkeit wird uns durch die Konkurrenzverhältnisse mit den anderen, auch in der Erde und im Staub der Luft vorkommenden Mikroorganismen bereitet. Um die eigentlichen Saccharomyceten zum Vorschein zu bringen, sind besondere Züchtungsmethoden erforderlich; das in der Bakteriologie sonst übliche Plattenverfahren ist hier nicht zureichend. Einzelheiten, betreffend die Methoden, werden in einer ausführlichen Abhandlung in einem der

1) Torula, Dematium, Fumago, Exoascus u. a.

folgenden Hefte der „Mitteilungen aus dem Carlsberger Laboratorium“ gegeben werden.

Die kleinen Versuche, welche ich, sowie Müller-Thurgau, Wortmann u. A. im Laufe der Jahre anstellte, führten zu keinem entscheidenden Resultat; teils waren die Methoden nicht genügend scharf, und anderenteils wurden zu wenig Analysen ausgeführt. Es ist von diesen eine sehr große Anzahl erforderlich, um ermitteln zu können, was als Regel zu gelten hat, und andererseits, was bloße Ausnahme ist. Es sind Hunderte von Analysen, teils der Erde, teils der Luft, notwendig; besonders die ersteren sind wichtig. Die Herren Assistenten Klöcker und Schiönning haben mir dabei gute Hilfe geleistet. Der Grund, warum ich diese Untersuchungen erst jetzt zum Abschluß bringe, ist der, daß ich erwartet hätte, daß irgend eine Art entdeckt werden würde, mit welcher die Analyse nach demselben einfachen Verfahren ausgeführt werden könnte, wie bei der citronenförmigen Hefezelle; dies ist aber nicht geschehen.

Ich gehe jetzt zur Besprechung der Ergebnisse meiner neuen Untersuchungen über. Aus den in der Umgegend Kopenhagens vorgenommenen Untersuchungen ging hervor, daß die eigentlichen Saccharomyceten zu allen Zeiten des Jahres auftreten und überall in der Erde. Das betreffende Terrain ist ein stark bebautes und an Obst- und Beerenfruchtgärten sehr reiches. Die Brutstätten liegen so nahe aneinander, daß man nur mit Schwierigkeit einen Fleck Land wird finden können, wo keine Saccharomyces-Zellen zugegen sind. Erst nachdem eine sehr große Anzahl Analysen durchgeführt war, traten die Grundlinien hervor; es war nunmehr deutlich erkennbar, daß der Erdboden der genannten Gärten am reichsten an Saccharomyces ist, und dass diese abnehmen, je nachdem wir uns von den Gärten entfernen. Beispielsweise seien hier die Zahlen angeführt, die eine aus 200 Analysen bestehende Versuchsreihe ergab: Echte Saccharomyces wurden im Erdboden unter Obstbäumen und Beerenfruchtsträuchern in 67 Proz. von den Analysen gefunden. In der Erde unter benachbarten Laub- und Nadelbäumen (Buchen, Eichen, Tannen, Föhren u. s. w.) fanden sich an 30 Proz., aber im Erdboden entfernt gelegener Felder nur 19 Proz.

Durch Untersuchungen in der Nähe des Laboratoriums wurde festgestellt, daß die Erde der normale Winteraufenthaltsort der eigentlichen Saccharomyceten ist. Dies ging nicht nur aus den direkten Versuchen hervor, welche zeigten, daß sie mehrere Jahre hindurch ihr Leben in der Erde bewahren, sondern zugleich aus Analysen, welche das Resultat gaben, daß sie sich das ganze Jahr hindurch nach einem großen Maßstabe in der Erde verbreitet finden und im Winter nur ausnahmsweise anderswo auftreten.

Auf meinen Reisen in Deutschland verfolgte ich diese Frage. Auch hier trat dasselbe Verhältnis hervor, wenn die Anzahl der Analysen genügend groß war; besonders reich an Saccharomyces waren, wie zu erwarten stand, die Weingärten.

Wenn die Theorie, von der diese Untersuchungen ausgingen,

richtig war, so müßten wir, je nachdem wir den Abhang des Gebirges hinaufstiegen und uns von den Gärten entfernten, in Gürtel hinaufkommen, die an Saccharomyces arm wären, und zuletzt müßten wir in eine Zone gelangen, wo sie gänzlich fehlten. Meine im Harz und in den Alpen gemachten Untersuchungen bestätigten in einer hübschen Weise die Richtigkeit dieses Gedankenganges. Im Erdboden des Buchenwaldes auf der Roßtrappe fanden sich noch Zellen von Sacch. ellipsoideus, wenngleich in äußerst geringer Anzahl; in dem nahe an Drei Annen Hohne gelegenen Walde gab es weder Arten der Ellipsoideus-Gruppe noch solche der Pastorianus- oder der Cerevisiae-Gruppe, sondern nur noch — und zwar äußerst spärlich — solche Arten, die sich dem Sacch. membranaefaciens und Sacch. anomalus eng anschließen; und auf dem Gipfel des Brockens war überhaupt keine einzige zu den Saccharomyceten gehörende Zelle mehr bemerkbar.

Die Alpen sind in besonderem Maße geeignet, die vorliegende Frage zu beleuchten. Am Fuße derselben an der Süd- und an der Nordseite, sowie auch auf ihren Abhängen, befinden sich große Gärten mit einer üppigen Vegetation von Wein und anderen Früchten, also eine reiche Fülle von Entwickelungsherden für Hefezellen. Je nachdem man höher hinaufsteigt, werden diese Entwickelungsherde spärlicher, bis man einen Punkt erreicht, wo sie nicht mehr vorhanden sind. Falls die süßen saftigen Früchte die Hauptbrutstätten der Hefezellen sind, so müssen wir folglich erwarten, je nachdem wir höher aufsteigen, in Verdünnungsgürtel zu kommen, in welchen diese Zellen spärlicher und spärlicher auftreten.

Bei meinem Besuche auf dem Arlberg vor einigen Jahren unternahm ich eine kleine orientierende Untersuchung nach dieser Richtung hin; eine größere, nach einem bestimmten Plan getriebene Untersuchung konnte ich erst im diesjährigen Frühling zur Ausführung bringen. Das Kuratorium des Carlsberger Laboratoriums bewilligte gütigst die für die Ausführung einer solchen Untersuchung nötigen extraordinären Kosten. Ich begann meine Analysen bei Göschenen und setzte sie in aufsteigender Richtung gegen den St. Gotthardpaß weiter fort, danach auf dem südlichen Abhange abwärts gegen Airolo, später am Lago maggiore, auf einigen Punkten der lombardischen Ebene, weiter bei Gardone am südwestlichen Ufer des Gardasees, und schließlich aufwärts durch den Brennerpaß, namentlich auf einem der hier befindlichen Berge, Postalpe, bis zur Höhe von ca. 1800 m. Das Ergebnis stimmte mit der Theorie vollkommen überein. Arten der Ellipsoideus- und Pastorianus-Gruppen traten in den Weingärten und in den Gärten mit anderen süßen, saftigen Früchten reichlich auf, sowie auch in der Nähe dieser Gärten; die Gebirge hinauf fand eine Abnahme statt und zuletzt verschwanden sie vollständig.

Die in Norditalien von mir gemachten Analysen ergaben, daß sowohl Saccharomyces apiculatus als auch die eigentlichen Saccharomyceten in einem Klima, welches bedeutend wärmer ist als das dänische, in der Erde überwintern. Ich hebe dieses deshalb hervor, weil die Behauptung aufgestellt wurde, daß dem nicht so sei.

Die Grundlinien des Kreislaufes sind durch die Brut- und Ueberwinterungsstätten sowie durch die zwischen denselben vorhandenen Transportmittel bestimmt. Außer der normalen Brutstätte, den Früchten, giebt es selbstverständlich auch andere, sekundäre Brutstätten, wie wir sie nennen mögen. Die hauptsächlichsten von diesen letzteren sind die Flüssigkeiten der Erde, namentlich Wasserauszüge aus Pflanzenteilen und aus Mist. Es giebt hier in Bezug auf die den betreffenden Mikroorganismen gebotenen Nährstoffe eine Gradation, welche sich von der an Zucker und sonstigen den herabgefallenen Früchten entstammenden Nahrungssaft reichen Flüssigkeit bis zum reinen Wasser erstreckt. Bei meinen vergleichenden Versuchen hat es sich ergeben, daß die Hefezellenvermehrung mit großer Kraft in den Fruchtsäften erfolgt, in den anderen in der Erde enthaltenen Flüssigkeiten dagegen nur schwach oder gar nicht vor sich geht.

Fruchtsäfte bilden für sämtliche Arten einen günstigen Nährboden, was mit den übrigen Flüssigkeiten der Erde nicht der Fall ist. Die Arten sind auch in dieser Beziehung verschieden, indem einige von ihnen größere Ansprüche als andere an den Nährboden stellen und ihren Ansprüchen nicht überall in der Erde genügt wird. Unter diesen sekundären Nährflüssigkeiten ist, jedenfalls für einige Arten, Extrakt aus frischem Pferdemist ziemlich günstig; auch dieser steht jedoch weit hinter den Fruchtsäften zurück, und das Gleiche gilt in noch höherem Maße vom gewöhnlichen Wasser. Den sekundären Brutstätten, welche diese Flüssigkeiten in der Erde bilden, ist es zum Teil zu verdanken, wenn die Hefearten in so weiten Entfernungen von den eigentlichen Brutstätten auftreten können, wie es tatsächlich der Fall ist.

Die von verschiedenen Seiten unternommenen Untersuchungen zeigten sämtlich, daß der von mir aufgestellten Theorie von dem Kreislauf der Hefezellen in der Natur nicht nur für Sacch. apiculatus allein Giltigkeit zukommt, sondern auch noch für die eigentlichen Saccharomyceten. Zwischen dem Kreislauf bei Sacch. apiculatus und andererseits bei den eigentlichen Saccharomyceten besteht nur der Hauptunterschied, daß die letzteren sich in weit größeren Radien von den Brutstätten aus ausbreiten, als die erstgenannte Art. Die Frage, welche wir jetzt zu beantworten haben, ist die, worin der Grund dieser Tatsache zu suchen ist?

Wenn die Hefezellen mittels des Windes und der Insekten von den Entwickelungsherden und von dem Erdboden in deren Nähe, wo sie sich ablagern, hinweggeführt werden, werden sie selbstverständlich einem stärkeren oder schwächeren Vertrocknen ausgesetzt. Die Spore leistet unter diesen Umständen längeren Widerstand als die vegetative Zelle. Schon aus diesem Grunde sind also die eigentlichen Saccharomyceten im stande, eine weitere Reise durch die Luft zu machen, ohne zu Grunde zu gehen, als Sacch. apiculatus, welcher letztere ja, wie wir gehört haben, derartige Fortpflanzungskörperchen nicht

bildet. Sämtliche Arten von eigentlichen Saccharomyceten, welche ich während der Obstzeit im Herbste in der Oberflächenerde unterbrachte, entwickelten hier schnell Sporen. Wenn letztere in den sie umgebenden Erdepartikeln vertrocknen und in diesem Zustande mit Staubwolken in die Höhe gewirbelt werden, werden sie weit hinweggeführt werden können, ohne zu Grunde zu gehen, und sie können dann in einer weiten Entfernung von der Stelle, wo die Reise ihren Anfang nahm, im lebenden Zustande abgelagert werden.

Von Bedeutung ist ebenfalls der Umstand, daß die eigentlichen Saccharomyceten mit größerer Leichtigkeit als Sacch. apiculatus sich in den Flüssigkeiten, von welchen die Oberflächenerde durchdrungen ist, vermehren. Auch einen langen Aufenthalt in Wasser vertragen die eigentlichen Saccharomyceten besser als Sacch. apiculatus. Die ersteren können daher gleichfalls mit den Flüssigkeiten der Erde weiter hinweggeführt werden in lebendem Zustande als letztere Art.

Alle diese Verhältnisse laufen auf dasselbe aus; sie erklären uns in ungezwungener Weise, weshalb die echten Saccharomyceten in größeren Radien als Sacch. apiculatus sich von ihren Hauptbrutstellen verbreiten.

Auch die letzterwähnten Untersuchungen werden in der ausführlichen Abhandlung des näheren beschrieben werden.

Carlsberg Laboratorium, Kopenhagen, November 1902.

Nachdruck verboten.

Der rote Brenner des Weinstockes.

Von **Herm. Müller-Thurgau.**

[Aus der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil.]

Mit 5 Tafeln.

Der rote Brenner der Rebenblätter, eine weitverbreitete und den Weinbauern mancher Gegend wohlbekannte Erscheinung, tritt sowohl an Rotwein- als auch an Weißweinsorten auf. Fürchtet man diese Krankheit in manchen Weinbaugebieten schon aus dem Grunde, weil sie bei stärkerem Auftreten vollkommene Unfruchtbarkeit und ein schlechtes Gedeihen der Stöcke im Gefolge hat, so kommt noch hinzu, daß man ihr bisher vollständig wehrlos gegenüberstand.

Im Sommer 1900 waren die Reben im nördlichen Teile des Kantons Zürich in besonders starkem Maße vom Rotbrenner heimgesucht; namentlich einige Weinberge in der Nähe der Rheinfalls bei Schaffhausen befanden sich in einem geradezu bedenklichen Zustande. Da ich im Jahre 1893 in den nämlichen Rebbergen eine

intensive Vergiftung der Rebenblätter durch giftige Gase festgestellt hatte, so glaubten manche Rebbesitzer, die diesmalige Krankheitserscheinung sei auf die gleiche Ursache zurückzuführen und das Aluminiumwerk am Rheinfall abermals zu Entschädigungen verpflichtet. Diese Annahme konnte nicht von vornherein als unberechtigt bezeichnet werden, da eben die Ursache des Rotbrenners bisher nicht bekannt und also nicht ausgeschlossen war, daß verschiedene Umstände ihn hervorbringen oder doch sein Auftreten begünstigen können.

Diese Sachlage, sowie der Umstand, daß ich seit einer früheren, nicht abgeschlossenen Arbeit über den Rotbrenner[1]) stets die Absicht hegte, die eigenartige Erscheinung an günstigerem Material nochmals zu erforschen, veranlaßten eine Untersuchung, die endlich zum Ziele führte und den Beweis erbrachte, daß überall, wo Rotbrenner auftritt, ein Pilz, und zwar immer derselbe, die Ursache ist [2]). Die eigentümliche Lebensweise dieses Organismus ist wohl der Grund, warum man ihn bisher nicht entdekte.

Herrn Dr. Osterwalder, Assistent der Versuchsanstalt, der bei diesen Arbeiten mitwirkte, spreche ich auch an dieser Stelle den gebührenden Dank aus. Ebenso bin ich Herrn Dr. von Arx in Hallau, der mich zu wiederholten Malen mit sorgfältig ausgewähltem Untersuchungsmaterial versah und verschiedene Anfragen eingehend beantwortete, zu Dank verpflichtet.

---

1. Aeußere Merkmale des roten Brenners und einiger anderer Krankheitserscheinungen an Rebenblättern.

Mit den Benennungen Rotbrenner, roter Brenner, Seng, Sang, Sonnenbrand, Rauschbrand, Laubrausch belegt man in den verschiedenen Weinbaugegenden eine charakteristische Krankheitserscheinung an Rebenblättern, wobei es jedoch gelegentlich vorkommt, daß Verwechselungen unterlaufen und einzelne dieser Bezeichnungen auch auf andere mehr oder weniger ähnliche Erscheinungen übertragen werden. Mit einer schärferen Unterscheidung der Erscheinungen wird zweckmäßig nun auch eine Sichtung der Bezeichnungen verbunden werden müssen. Ganz ungeeignet ist

1) Müller-Thurgau, Einige noch ungenügend erforschte Blattkrankheiten des Weinstockes. (Weinbau und Weinhandel. 1888. p. 286.)

2) Diesen Befund, sowie einige Angaben über Vorkommen und Lebensweise des Pilzes in den Blättern habe ich in einem ausführlichen Gutachten am 17. September 1900 an die Aktiengesellschaft Aluminium-Industrie in Neuhausen mitgeteilt. Nach weiteren Untersuchungen im Jahre 1901, wo die Krankheit in noch stärkerem Maße auftrat, konnte ich in einem Gutachten an die Direktion der Volkswirtschaft des Kantons Zürich vom 13. August 1901 diesen Befund bestätigen und außerdem die Mitteilung machen, dass dem Rotbrenner durch recht frühzeitiges Bespritzen mit Bordeauxbrühe einigermaßen entgegengewirkt werden kann. Da diese beiden Gutachten naturgemäß in weiteren Kreisen bekannt und zum Teil auch veröffentlicht wurden, so können sie in gewissem Sinne als vorläufige Mitteilungen angesehen werden. Durch eine am 11. Juni 1902 in zahlreichen Fach- und politischen Blättern der Schweiz verbreitete kurze Mitteilung wurden diese Ergebnisse allgemein bekannt gegeben.

die Benennung Sonnenbrand, da die Erscheinung, wie ich schon in dem erwähnten früheren Aufsatze hervorhob, nicht durch Sonnenbestrahlung hervorgerufen wird, sondern auch an stets beschatteten Blättern oder bei dauernd bedecktem Himmel auftreten kann. Dieser Ausdruck eignet sich besser für eine andere, wirklich durch intensive Erwärmung bei Sonnenbestrahlung verursachte Art des Absterbens von Blattpartieen. Rauschbrand und Laubrausch treffen ebenfalls nicht immer das Wesen der Erscheinung. Sang und Seng sind rheinische Dialektausdrücke für Sonnenbrand, und so verbleibt als wirklich treffend und brauchbar die Bezeichnung roter Brenner.

Der rote Brenner tritt, wie schon erwähnt, sowohl an Reben mit weißen als auch an solchen mit blauen Trauben auf. Nach meinen Beobachtungen sind letztere, die sogenannten Rotweinsorten, dieser Krankheit mehr unterworfen, und als ganz besonders empfänglich erweist sich der blaue Burgunder oder Clävner. Unter den in der Ostschweiz meist angebauten Weißweinsorten wird der Elbling oder Kurzstieler mehr befallen als der Räuschling, doch zeigen auch dieser sowohl wie andere Sorten gelegentlich die so charakteristische Krankheitserscheinung, und am Rhein sowie an der Mosel wird z. B. auch der Riesling in einzelnen Gemarkungen hie und da stark heimgesucht.

Geradezu farbenprächtig ist die Erscheinung bei den Rotweinsorten. Je nach dem Grade der Infektion, treten auf einem Blatte ein oder mehrere (selten bis 10) größere kranke Stellen auf. Bald findet man in einem Weinberg nur ganz zerstreut einzelne erkrankte Blätter, ein andermal werden fast alle Blätter an einer ganzen Anzahl von Stöcken befallen. Die erkrankten Blattpartieen sind intensiv rot, weinrot bis scharlach- oder purpurrot gefärbt. Da mit der Rotfärbung ein Verschwinden des Chlorophylls Hand in Hand und demselben zum Teil sogar vorausgeht, sieht man die roten Flecken oft von einem schmalen hellgrünen bis gelblich gefärbten Rande eingefasst (Tafel I, vorderes Blatt). Charakteristisch sind auch Form und Verteilung dieser roten Flecken. Häufig finden sie sich in den Winkeln, welche Nebennerven mit dem Mittelnerv bilden (Taf. I, die zwei am Mittelnerv gelegenen Infektionsstellen), oder die von zwei stärkeren Nebennerven eingeschlossen werden (z. B. die erkrankte Stelle links unten). Es wird dann gewöhnlich von der erst ergriffenen Stelle aus allmählich die ganze dreieckige oder auch rautenförmige, von den Nerven begrenzte Fläche rot gefärbt, immerhin meist in der Weise, daß den dickeren Nerven nach ein schmaler Streifen der Blattfläche grün bleibt. In vielen Fällen besitzen die Flecken jedoch nicht die erwähnte Lage und Form, sondern manche finden sich etwas mehr nach dem Rande hin, aber auch dann werden sie, wenn auch anfangs ebenfalls rundlich, in ihren späteren Entwickelungsstadien meist seitlich von größeren Nerven begrenzt, während auf der inneren und der dem Blattrande zugewendeten Seite anastomosierende kleinere Nerven eine etwas unregelmäßige Abgrenzung bilden. Nicht selten sind aber auch die Blattzipfel befallen, oder

es ist das Gewebe in vereinzelten Blattbuchten erkrankt. Auch manche Flecken der erst erwähnten Kategorieen reichen ganz bis an den Rand des Blattes, wie denn nicht selten, namentlich bei früh auftretenden Infektionen, zwei und mehr Flecken miteinander verschmelzen können, so daß unter Umständen eine große zusammenhängende Fläche des Blattes erkrankt erscheint, die dann entweder selbst bis zum Rande reicht, oder, wenn dies auch nicht der Fall sein sollte, doch die Randpartie vom gesunden inneren Teile des Blattes scheidet und auf diese Weise deren Absterben verursacht.

Bei Beginn einer Infektion z. B. innerhalb des von zwei stärkeren Nerven gebildeten Winkels tritt die erste Rötung meist in einiger Entfernung von diesen Blattnerven auf und zwar wird sie zuerst an einigen zarten Nerven bemerkbar, um sich dann auch auf das Zwischengewebe auszudehnen (Taf. II, Fig. 1, die gefärbten Teile sind durch dunkleren Ton hervorgehoben). In dem nun immer intensiver gefärbten Flecken stirbt früher oder später eine innere, oft rundliche Partie ab (Taf. I, z. B. in dem an der Spitze des vorderen Blattes befindlichen Flecken). Diese zuerst absterbenden Partieen, die sich meist an den von den einfassenden Nerven entferntesten Stellen finden, zeigen dann eine rotbraune Farbe von hellerem oder dunklerem Ton. Reicht die erkrankte Blattstelle bis zum Rande, so ist es die Randpartie, die zuerst stirbt, und die abgestorbene Fläche dehnt sich dann noch von der toten Randpartie etwa in der Mitte zwischen den beiden Grenznerven nach der Blattmitte zu. Wo mehrere Brennerflecken sich vereinigt haben, kann ein großer Teil des Blattes vom Rande aus abgestorben erscheinen (Taf. I). Stark beschädigte Blätter lösen sich frühzeitig vom Stocke los.

Das Bild dieser merkwürdigen Krankheit wird noch ergänzt durch die Beobachtung, daß bei intensivem Auftreten die Blätter je nach dem Alter verschieden stark befallen werden. Sowohl 1900 als 1901 und 1902 waren an den 1-jährigen Schossen die 2 oder 3 untersten Blätter am stärksten infiziert, zu einer bestimmten Zeit oft schon abgefallen, das 3. und 4. Blatt waren derart befallen, daß sich nur noch die Hälfte oder ein Viertel der Blattspreite gesund erwies; das 5. Blatt zeigte einige Flecken, das 6. vielleicht noch einen oder zwei, das 7. meist nur noch einen Flecken, während die höher stehenden, jüngeren Blätter, sowie diejenigen an den Geizen (Beischossen) ganz gesund geblieben waren. Dieser mit dem geringeren Alter geradezu gesetzmäßig abnehmende Erkrankungsgrad war eine in ganzen Parzellen an allen Stöcken auftretende Erscheinung. Da schon zur Zeit, als noch keine Infektion wahrzunehmen war (z. B. 25. Juni 1902), die Schosse 10 und mehr Blätter besaßen, so könnte man vielleicht dieses verschieden starke Befallenwerden auf eine ungleiche Empfänglichkeit oder Disposition der Blätter zurückführen. Immerhin ist dabei auffallend, daß z. B. auch das 6. Blatt regelmäßig einen oder zwei Flecken zeigte; es war also doch eine Infektion möglich, und die Frage spitzt sich

also dahin zu, warum die älteren Blätter an mehr, die jüngeren an weniger Stellen erkrankten.

Ob ein Schoß auf der Süd- oder Nordseite des Stockes sich befand, hatte keinen nennenswerten Einfluß auf die Stärke der Infektion der daran befindlichen Blätter. Auch das Alter der Reben schien in dieser Beziehung nicht von großer Bedeutung zu sein. Wohl aber hatten Kraftzustand der Reben, Lage, Bodenbeschaffenheit und Düngung erheblich einzuwirken vermocht, was im Abschnitt von den Bekämpfungsmitteln noch näher erörtert werden soll.

Bei Weißweinsorten sind die Erscheinungen dieselben, nur ist die Verfärbung dem Charakter der Pflanze, d. h. den Inhaltsstoffen der Blätter entsprechend, eine andere. Die Brennerflecken werden zuerst gelb, oft fast weiß, und erst wenn die Blattpartie im Innern der Flecken abstirbt, nimmt sie eine hell rotbraune Färbung an (Taf. I, mittleres, größtenteils verdecktes Blatt). Trotzdem also bei den „weißen“ Traubensorten zuerst nicht die grellrote, sondern eine gelbe Verfärbung eintritt, dürfte doch mit Rücksicht auf die übereinstimmende Ursache und auf die Endfärbung die Gesamterscheinung zweckmäßig als roter Brenner bezeichnet werden.

Wenn schon im Sommer ein größerer Teil der Blätter vom roten Brenner befallen ist und vielleicht solche sogar abgefallen sind, so kann das natürlich nicht ohne Einfluß auf das Gedeihen einer Rebe bleiben. Nicht allein wird die Ausbildung und das Reifen der Trauben gehemmt, sondern auch das Wachstum und Reifen des Holzes, sowie die Ausbildung des Wurzelsystems können nur unbefriedigend sein und die Fruchtbarkeit der Rebe muß rasch abnehmen, Folgeerscheinungen, die man ja auch an den von der Peronospora viticola befallenen Weinstöcken wahrnimmt. Allein bei den intensiv brennerkranken Reben konnte ich neben der geringen Blütenproduktion eine Beobachtung an den jungen Träubchen machen, die kaum auf die Blatterkrankung allein zurückgeführt werden kann. Schon im Jahre 1900, und noch auffälliger 1901, fielen an den erkrankten Reben bei Laufen die jungen Beerchen von den Kämmen und schließlich wurde diese selbst von der Rebe abgestoßen, so daß an manchen Reben überhaupt von Trauben nichts mehr zu sehen war, während an anderen fast leere Kämme mit vereinzelten Beeren sich vorfanden. Daß Nahrungsmangel allein auch dieses Verhalten verursachte, scheint mir zweifelhaft, und es ist nicht ausgeschlossen, daß der gleiche Pilz, der den roten Brenner an den Blättern verursacht, auch die Beeren befällt und sie zum Abfallen bringt. Allerdings gelang es nicht, hierfür den Beweis zu leisten.

Herr Dr. von Arx teilte mir brieflich mit, daß sich in den rotbrennerkranken Reben zahlreiche Beeren befanden, die kleiner als normale Beeren waren, auf der Narbenseite einen roten Flecken zeigten und dann bald abfielen. Daß der rote Brenner die Ursache dieser Erscheinung sei, ist damit natürlich nicht erwiesen. Meinem Ersuchen um Zusendung solcher Beeren konnte, weil schon alle abgefallen waren, nicht mehr entsprochen werden.

Nur kurz mögen hier einige andere Blatterkrankungen Erwähnung finden, die mit dem Rotbrenner etwa verwechselt werden könnten.

Die von Peronospora befallenen Blätter weißer Rebsorten bieten nur ausnahmsweise einen Anblick wie brennerkranke. Die Flecken sind meist zahlreicher und dafür nicht so groß und nicht in sich abgeschlossen wie Brennerflecken, auch erstrecken sich die toten Stellen sehr häufig den Hauptnerven entlang, während beim Brenner gerade diese Stellen am längsten lebend bleiben. Zudem ist das Vorhandensein der Peronospora leicht an den meist vorhandenen oder durch Einwirkung feuchter Luft leicht hervorzurufenden Conidienträgerrasen zu erkennen. Bei Rotweinsorten ist eine Verwechslung von vornherein ausgeschlossen, da die an Peronospora erkrankten Blätter nicht die dem roten Brenner eigene rote Färbung zeigen.

Dagegen treten an den Rebenblättern nicht selten Erscheinungen auf, die selbst von Fachmännern mit dem roten Brenner verwechselt oder mit demselben unter den Namen Sonnenbrand zusammengefaßt wurden. Ich möchte hier versuchen, diese noch wenig bekannten Erscheinungen auf Grund meiner Beobachtungen einmal nach ihren Ursachen zu gruppieren und zu benennen und so zu weiterer Untersuchung anzuregen, muß aber eine eingehende Darlegung und Begründung auf eine andere Gelegenheit verschieben.

1) Vorzeitige Herbstfärbung, verursacht durch ungünstige Ernährungs- und Witterungsverhältnisse.

2) Roter Brenner, verursacht durch einen Pilz.

3) Rotfärbung, verursacht durch mechanische Verletzungen:
   a) durch Wunden an den Trieben; Bruchstellen durch Wind, Stoß, Hagelwunden, Ringelwunden etc; Verletzungen durch Blitz;
   b) durch Wunden an Blattstielen und größeren Blattnerven; Wunden durch Hagel, Rebfallkäfer etc.;
   c) durch kleine Wunden der Blattoberfläche; durch die Spinnmilbe (Tetranychus).

4) Blattdürre, verursacht durch ungenügende Wasser- und Nährstoffzufuhr:
   a) gewöhnliche Blattdürre;
   b) Randdürre;
   c) Blattdürre bei gelbsüchtigen Reben.

5) Sonnenbrand (Hitzetod), verursacht durch zu starke Erwärmung des Blattgewebes:
   a) gewöhnlicher Sonnenbrand;
   b) Oberflächenbrand.

6) Vergiftungserscheinungen.

Bei der vorzeitigen Herbstfärbung, die in manchen Gegenden ebenfalls kurzweg als Brenner oder auch als Rotbrenner bezeichnet wird, können die Blätter der Rotweinsorten bekanntlich prächtige Färbungen zeigen, oft ebenso intensiv rot wie beim roten Brenner. Da jedoch das Chlorophyll nicht so rasch verschwindet

wie bei diesem, sind die verfärbten Stellen gewöhnlich anfangs nicht so grellrot, sondern meist eigenartig braunrot. Eine Verwechslung mit dem roten Brenner ist ausgeschlossen; denn da die vorzeitige Herbstfärbung durch eine allgemeine ernährungs-physiologische Störung und nicht durch einen Parasiten verursacht wird, ist sie nicht auf einzelne, willkürlich plazierte Stellen beschränkt, sondern sie breitet sich in einer bestimmten, gleichmäßigen Anordnung aus, die mit den das Wasser und die Nährstoffe zuführenden Bahnen, den Blattnerven in Beziehung steht. Zuerst färben sich die von den größeren Nerven entferntesten, also am wenigsten gut versehenen Stellen des Blattes, Partieen des Randes und solche zwischen den größeren Nerven, bis schließlich nur noch die an die Hauptnerven angrenzenden Stellen grün gefärbt sind (Taf. I, hinteres, nur am oberen Rande mit der Spitze hervorragendes Blatt). Die Ansicht, daß diese sogenannte Herbstfärbung mit den Ernährungsvorgängen zusammenhänge, stützt sich nicht allein auf die beschriebene Lokalisierung der Verfärbung, sondern außerdem auf den Umstand, daß diese Erscheinung in gewissen Böden, namentlich kiesigen oder sandigen und wenig tiefgründigen, besonders häufig und früher als anderswo auftritt.

Die Blätter mit vorzeitiger Herbstfärbung enthalten in den frisch geröteten Stellen auffallend viel Stärke. Wurden solche Blätter am Stocke verdunkelt, so verloren sie sämtliche Stärke aus den grünen Partieen schon nach 1—2 Tagen, während in den roten Stellen selbst nach 10 Tagen sich noch etwas Stärke vorfand.

Ohne sie den vorzeitigen Herbstfärbungen einreihen zu wollen, möge hier doch eine Erscheinung Erwähnung finden, die gegen Ende des Sommers oder Anfangs Herbst an den Blättern der Erlenbacherrebe, einer zürcherischen Lokalsorte mit großen, säurereichen, blaubeerigen Trauben, auftritt. Gewöhnlich sind über das Blatt ungefähr 20—30 rundliche rote Flecken von 1—2 cm Durchmesser verteilt. Manche dieser Flecken haben etwas Aehnlichkeit mit denen des roten Brenners. Die große Zahl der kranken Stellen und die meist runde Form der Flecken unterscheiden jedoch diese Erscheinung, die wir beim Erlenbacher überall, wo er vorkommt, gefunden haben, vom roten Brenner. In den Nerven der roten Flecken fand sich kein Pilz, eine andere Ursache konnte vorläufig ebenfalls nicht festgestellt werden.

Die durch mechanische Verletzungen verursachte Rotfärbung ist bei roten Traubensorten häufig anzutreffen. Sie tritt jedoch erst ein, wenn die Blätter ein gewisses Alter besitzen, meist erst gegen Ende des Sommers. Wird ein Schoß stärker verletzt, z. B. halb durchgebrochen, so läßt sich bald nachher an den über der Wunde befindlichen Blättern eine Rotfärbung erkennen, meist ähnlich der vorzeitigen Herbstfärbung, hie und da auch unregelmäßiger, mehr fleckenartig verteilt. In welchem Zusammenhang die Bildung des roten Farbstoffes mit der Wunde steht, soll in Abschnitt 4 erörtert werden. Durch Ringeln der Rebschosse läßt sich die Rotfärbung im Herbst mit Sicherheit absichtlich hervorrufen. Verschiedene Beobachter haben berichtet,

daß nach Blitzschlägen, welche die Reben nur teilweise vernichteten, die Blätter an blitzverletzten Schossen sich rot färbten; oft traten auch nur isolierte rötliche Flecken auf. Während da, wo einzelne zufällige Verletzungen die Röte verursachten, die Ursache gewöhnlich bald aufgefunden wird, kann man bei den Blitzverletzungen, die nicht immer leicht als solche zu erkennen sind und zudem meist an einer grösseren Zahl zusammenstehender Reben auftreten, eher glauben, eine Krankheitserscheinung vor sich zu haben. Jedoch ist die Verteilung der roten Stellen eine ähnliche, wie bei der vorzeitigen Herbstfärbung und deshalb eine Verwechslung mit dem roten Brenner nicht gut möglich.

Befinden sich Wunden am Blattstiel, so verteilt sich die Färbung wie in den obigen Fällen gewöhnlich über die ganze Blattfläche, mit Ausnahme der an die dickeren Nerven angrenzenden Partieen. Anders natürlich, wenn ein größerer Blattnerv geknickt oder von einem Tiere durchfressen wurde. Dann färbt sich nur derjenige Teil, dessen Wasser- und Nahrungsbezug dadurch größtenteils abgeschnitten ist. Wo Hagel fiel, trifft man an den Rotweinreben rote Stellen oberhalb der Blattwunden unter Umständen häufig, wird aber schnell über die Ursache aufgeklärt sein.

Eine intensive Rotfärbung kann an Rotweinblättern durch die Stiche der Spinnmilbe, Tetranychus telarius hervorgerufen werden. Französische Autoren[1]) bezeichnen die Erscheinung als Maladie rouge. In der Revue de Viticulture (No. 456, Sept. 1902) findet sich eine kolorierte Abbildung nebst Beschreibung. Die roten Stellen erstrecken sich je nach der Ausbreitung der Tiere über einen größeren oder kleineren Teil des Blattes, zeigen jedoch nach den gesunden Partieen hin nicht die scharfe Abgrenzung durch Blattnerven wie der rote Brenner.

Bei der gewöhnlichen Blattdürre sterben die Blätter am Rande und zwischen den stärkeren Nerven ab, jedoch ohne daß eine so intensive Verfärbung wie beim roten Brenner vorausgeht. Namentlich aber unterscheidet sich der Trockenbrenner von letzterem durch die symmetrisch, dem Bau der Blätter sich anschließende Anordnung der absterbenden Blattfläche. Die Ursache ist eben eine ernährungs-physiologische, im ganzen Blatte wirkende. Bei schwächer betroffenen Blättern finden sich in den zwischen den Hauptnerven liegenden Blattflächen vereinzelte abgestorbene Stellen, gewöhnlich nach dem Rande hin an Größe zunehmend und so auch einen Teil des Randes umfassend. Bei stärker betroffenen Blättern sind die Flecken größer oder ganz miteinander verschmolzen, die Randpartieen sind ganz tot, so daß lebendes Gewebe sich nur noch in Form mehr oder weniger breiter, oft ganz schmaler, unregelmäßiger, nach außen abnehmender Bänder auf beiden Seiten der stärkeren Nerven hinzieht[2]). Die Erscheinung beobachtete ich bei anhaltend heiß trockener Witterung namentlich in Weinbergen mit

---

1) Pierre Viala, Les maladies de la vigne. 3. édition. Paris 1893. p. 575.

2) Pierre Viala, giebt l. c. auf Taf. XIV (bei b) eine gute Abbildung dieser Erscheinung mit der Bezeichnung coup de soleil.

ungünstigen Bodenverhältnissen, z. B. mit undurchdringlichem Untergrund.

Wenn diese Blattdürre an Rotweinblättern auftritt, wird dem Absterben der von den Hauptnerven entfernteren Partieen leicht eine Rotfärbung vorausgehen, und so eine Art vorzeitiger Herbstfärbung zustande kommen.

Einige amerikanische Rebsorten, so namentlich die Solonis, zeigen bei uns alljährlich gegen den Herbst hin die Blattdürre in recht charakteristischer Form. Die Verteilung der absterbenden Flecken auf den Blättern weist auch hier auf eine gewisse Uebereinstimmung der Blattdürre mit der vorzeitigen Herbstfärbung hin.

Als Spezialfall der gewöhnlichen Blattdürre möchte ich hier die Randdürre einfügen, eine ganz charakteristische Erscheinung, bei der entweder nur die zahlreichen Spitzen des Blattrandes sämtlich absterben oder außerdem auch ein schmaler angrenzender Streifen des übrigen Blattgewebes. Die Randdürre möchte ich auf Grund mehrerer Beobachtungen auf eine kurz andauernde gesteigerte Transpiration zurückführen, wobei das von den Blattnerven herbeigeführte Wasser den äußeren Blattpartieen, Zipfeln etc. nicht mehr genügend zugeführt wird. Ob diese Blattteile dann verwelken oder infolge zu starker Konzentration der Zellsäfte absterben oder endlich, wenn sie schließlich nicht mehr viel Wasser verdunsten können, zu stark erwärmt werden, konnte ich noch nicht entscheiden. Ebenso wäre für die eigentliche Blattdürre die eigentliche Ursache des Absterbens noch näher zu erforschen; meines Erachtens führt zu geringer Wassergehalt schließlich den Tod herbei.

Bei der Gelbsucht der Rebenblätter ist die Blattdürre eine regelmäßige Begleiterscheinung, was kaum überraschen dürfte. Der geringe Gehalt der Organe an gelösten organischen Stoffen erschwert eine reichliche Aufnahme von Wasser aus dem Boden und dessen Leitung zu den Blättern. Andererseits geben die Blattzellen aus dem gleichen Grunde das Wasser leicht ab, und auch der schwächliche Bau gelbsüchtiger Blätter, die ungenügende Ausbildung der Zellenmembranen erleichtern eine rasche Wasserverdunstung. Kein Wunder, daß hier die Blattdürre selbst bei wenig heißer Witterung eintreten kann.

Die vielgebrauchte Bezeichnung Sonnenbrand sollte für jene schon öfters beschriebene Erscheinung reserviert bleiben, bei der auf der Blattfläche scharf abgegrenzte tote Flecken entstehen, die gewöhnlich nicht in einer örtlichen Beziehung zu den Blattnerven stehen. Ich selbst hatte keine Gelegenheit, diese Flecken bei Rebenblättern näher zu studieren. Nach verschiedenen Autoren, und so auch nach Aderhold[1]), entstehen sie, „wenn die Sonne auf die mit Wassertropfen besetzten Blätter scheint . . . Wenn derartig konzentriertes Sonnenlicht auf die lebenden Blattzellen einwirkt, so sterben sie unter Annahme einer braunen Farbe ab und vertrocknen“. Ob es sich hierbei um eine Licht- oder Wärmewirkung

---

1) Ueber den roten Brenner (Sonnenbrand, Sang oder Seng oder Laubrausch) der Rebe. (Mitteilungen über Weinbau und Kellerwirtschaft, 1893, S. 54.)

handle, wird oft nicht näher angegeben; gewöhnlich denkt man aber bei dieser verhängnisvollen „Brennglaswirkung" der Wassertropfen an eine Erwärmung der betreffenden Blattpartieen bis zur Tötungstemperatur, also an einen Hitzetod. Mit Rotbrennerstellen sind diese Flecken schon wegen ihrer Verteilung auf der Blattfläche, wegen ihrer geringen Größe und weil ihnen eine breite, noch lebende und gelb oder rot verfärbte Randzone fehlt, nicht zu verwechseln.

Oberflächenbrand könnte man vielleicht eine Erscheinung nennen, die im Jahre 1899 gegen Ende des Monats August am Zürichsee und wohl auch in anderen Gegenden in großer Ausdehnung bemerkbar wurde. Infolge der grell heißen Witterung verfärbten sich in kürzester Frist scheinbar plötzlich die Blätter ganzer Weinbergslagen und waren dann auf der gesamten oberen Fläche gleichmäßig fahl bronzefarben oder fast rostfarben, ähnlich, wie auch die von der Spinnmilbe (*Tetranychus tellarius*) befallenen Blätter von Weißweinsorten aussehen. Wer die Entstehung der Erscheinung genauer beobachtete, konnte dieselbe nur der plötzlich eingetretenen abnorm hohen Temperatur zuschreiben. Die Epidermiszellen der Oberseite waren vielfach tot und zusammengefallen, die Chlorophyllkörner in den Pallisadenzellen zum Teil entfärbt, der untere Teil des Blattes, das Schwammgewebe, jedoch gesund. Tiefwurzelnde Rebsorten, wie Elbling, zeigten diese Erscheinung nicht; beim Räuschling trat sie in tiefgründigem Boden nicht oder weniger intensiv auf, als in flachgründigen oder kiesigen Böden. Reichlichere Wasserzufuhr und wahrscheinlich stärkere Abkühlung durch Verdunstung haben hier wohl schützend gewirkt. Mit dem Rotbrenner zeigt diese Erscheinung keinerlei Uebereinstimmung.

Die meisten Vergiftungsfälle von Rebenblättern, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, waren durch schweflige Säure verursacht. Die hierbei entstehenden toten Flecken haben in der Verteilung auf dem Blatte einige Aehnlichkeit mit den bei der „Blattdürre" auftretenden. Auch bei den schon erwähnten, von der Aluminiumfabrik verursachten Vergiftungen durch Flußsäure konnte Aehnliches beobachtet werden; doch traten hier gelegentlich auch rundliche, gegen das gesunde Blattgewebe scharf abgegrenzte Flecken auf, die in ihrer Lokalisierung in keiner bestimmten Beziehung zu den Blattnerven standen. Es fand also, wie hieraus vielleicht geschlossen werden darf, die Vergiftung in der Regel durch Aufnahme des giftigen Gases in das Blattinnere statt, konnte aber auch durch dessen Absorption in Wassertropfen auf der Oberfläche des Blattes erfolgen. Weder die eine noch die andere Vergiftungserscheinung kann jedoch mit dem roten Brenner verwechselt werden; es geht dem Absterben nicht jene allmähliche Rötung der Blattfläche voraus, und auch später fehlt die breite rote Zone um die abgestorbenen Blattstellen, zumal nach der Ansatzstelle des Blattstieles hin.

(Fortsetzung folgt.)

Nachdruck verboten.

Botrytis parasitica Cavara, die von ihr verursachte Tulpenkrankheit sowie deren Bekämpfung.

Von Prof. Dr. **J. Ritzema Bos** in Amsterdam.

A. Die Krankheit. Ihr Auftreten und ihre Symptome.

Die obengenannte Krankheit tritt in Holland im Blumenzwiebeldistrikte schon seit mehr als 20 Jahren stellenweise in starkem Grade auf, hat sich aber im letzten Jahrzehnt mehr verbreitet. Sie zeigt sich jedoch nicht bloß auf den Feldern der Blumenzwiebelzüchter, sondern auch weit von diesen entfernt, sogar in anderen Ländern, im Garten oder Gewächshause der Wiederverkäufer von Blumenzwiebeln oder von forcierten Blumen, sowie im Garten des Privatmannes. Schon öfter war das Auftreten der Krankheit in Tulpen, die von holländischen Blumenzwiebelzüchtern geliefert wurden, Ursache, daß die Sache vors Gericht gebracht wurde, weil der Käufer meinte, der Züchter habe ihm von der Krankheit befallene oder wenigstens infizierte Zwiebeln geliefert.

Die Krankheitssymptome sind, je nachdem das Befallen vom Pilze früher oder später stattgefunden, sehr verschiedene; namentlich auch je nachdem Bodeninfektion oder Luftinfektion stattfand.

Auf infizierten Bodenstellen sieht man oft im Frühjahr, wo die anderen im Herbste ausgepflanzten Tulpenzwiebeln ihre Knospe an der Bodenoberfläche zu zeigen anfangen, an mehreren Stellen die Tulpenpflanzen fortbleiben. Nimmt man die sich nicht entwickelnde Zwiebel aus dem Boden heraus, so ergiebt sich, daß dieselbe angefangen hat, sich normal zu entwickeln, denn sie hat vollkommen gesunde Wurzeln gebildet. Allein nachher ist die Zwiebel von dem im Boden lebenden Pilze angegriffen worden, und zwar zuerst an der Spitze, wo die Knospe sich zu entwickeln anfing. Ueberall, wo das Mycelium des Pilzes sich in die Teile der Zwiebel verbreitet, sterben und bräunen sich die angegriffenen Teile. In erster Reihe wird die Knospe, welche Blätter und Blumen hätte liefern sollen, angegriffen; diese wird oft fast ganz vernichtet, und an dieser Stelle bleibt ein fast leerer, cylinderförmiger Raum übrig. Vielfach sieht man auch die Zwiebelschuppen zum größten Teile abgestorben und gebräunt, und zwar werden immer zunächst die oberen Teile der Schuppen angegriffen. Es kann die ganze Zwiebel in dieser Weise zum Absterben gebracht werden; es behalten aber oft die unteren Teile der Zwiebelschuppen, sowie die Scheibe, ihr gesundes, natürliches Aussehen und die natürliche Farbe. Auch die Wurzeln sind gewöhnlich in der Zeit, wo die gesunden Tulpen blühen, noch ganz normal. Die junge Zwiebel, welche sich im Innern der alten gebildet hat, bleibt sehr lange gesund und wird oft gar nicht angegriffen, entwickelt sich aber selbstverständlich, wenn die Schuppen der alten Zwiebel zum größten Teile abgestorben sind und sich keine oberirdischen Teile gebildet haben, nicht zu einer verkäuflichen Zwiebel von annähernd normaler Größe. Zuletzt stirbt denn auch diese junge Zwiebel ab,

jedoch gewöhnlich durch Ernährungsmangel. Der Pilz kann aber auch in die junge Zwiebel übersiedeln und bringt sie dann in kurzer Zeit zum Absterben.

Die obenbeschriebene Krankheit zeigt sich auf gewissen Stellen der Tulpenfelder, welche von den Blumenzwiebelzüchtern „kwade plekken“ („böse Flecken“) genannt werden und die sich im Verlaufe der Zeit allmählich vergrößern. Diese infizierten Flecken zeigen sich am meisten auf Feldern, die seit langen Jahren für die Blumenzwiebelzucht benutzt wurden, und wo — wie dies in den betreffenden Gegenden üblich ist — je in 3 Jahren einmal Tulpen, einmal ein anderes Zwiebelgewächs (Hyazinthen, Iris, Narzissen), das dritte Jahr Kartoffeln, Erbsen oder ein anderes nicht zu den Zwiebelpflanzen gehörendes Gewächs angebaut werden. Je öfter in einem gewissen Zeitraume auf den betreffenden Feldern die Tulpen wiederkehren, desto schlimmer tritt die Krankheit auf; denn sie greift zwar auch andere Zwiebelgewächse (Hyazinthen, Gladiolus, mehrere Iris-Arten) an, allein die Tulpe wird bei weitem am meisten heimgesucht; blos Iris hispanica wird kaum weniger als die Tulpe angegriffen.

Es zeigen sich aber bisweilen die „bösen Flecken“ auch auf Feldern, die erst seit wenigen Jahren für die Blumenzwiebelkultur in Anspruch genommen wurden, die also vor wenigen Jahren noch Wiesen waren.

Wenn Erdboden eines „bösen Fleckes“ auf ein Feld gebracht wird, wo die Krankheit bis jetzt nicht auftrat, so zeigt sich das Absterben der Tulpenzwiebeln auch auf dem bisher gesunden Felde. Es können sogar die Keime der Krankheit mit dem Sande von einem „bösen Flecke“ auf gesunden Boden überwehen und den letztgenannten Boden infizieren, ganz wie es z. B. bei der „Rübenmüdigkeit“ (Heterodera Schachtii) und „Stock“ (Tylenchus devastatrix) konstatiert worden ist. Es sind mir darüber interessante Fälle bekannt geworden, z. B. wo ein Feld mit „bösen Flecken“ durch eine Hecke von einem gesunden Felde abgeschieden war, wo aber die Hecke an irgend einer Stelle abgebrochen war, und gerade an dieser Stelle die Krankheitskeime überwehten.

Es versteht sich, daß bei der alljährlichen Bearbeitung des Bodens immer wieder Erde der infizierten Flecken über den umgebenden gesunden Boden verbreitet wird, so daß sich die „bösen Flecken“ immer mehr ausbreiten.

Neben der Bodeninfektion giebt es eine Luftinfektion. Während erstere teilweise im Herbste, teilweise (bei nicht zu kühlem Wetter) im Winter, teilweise im ersten Frühlinge stattfindet, zeigt sich die Luftinfektion auf dem Felde selbstverständlich erst im späteren Frühling, in der Zeit, wo die oberirdischen Teile zur Entwickelung gelangt sind. Sie verursacht das sogenannte „Umfalllen“ der Tulpen. Die Knospe entwickelt sich ganz normal; es bilden sich die oberirdischen Teile: Blätter, Stengel und Blumenknospe. Allein früher oder später werden Teile der oberirdischen Organe angegriffen; sie bräunen sich und werden schlaff. Erkrankt der Blütenstengel in dieser Weise, dann

biegt er sich zu Boden; er fällt um. Namentlich in feuchter Umgebung, unter anderm beim Forcieren, werden die angegriffenen Teile in kurzer Zeit ganz schlaff und gehen in Fäulnis über. Auf dem Felde kann es vorkommen, daß, besonders bei trockenem, windigem Wetter, die kranken Teile, nachdem sie abgebrochen sind, austrocknen, also weißlich, dünn, sogar durchscheinend werden.

Die absterbenden Flecken zeigen sich bisweilen bloß auf den Blättern, wodurch die Blume in ihrer prachtvollen Entwickelung gewissermaßen gehemmt wird, jedenfalls etwas kleiner bleibt als sonst, ohne daß die Blütenentwickelung gänzlich ausbliebe; oder die hinsterbenden Flecken vergrößern sich so schnell, daß die Blätter in kurzer Zeit fast ganz gestorben sind, wodurch die Blütenentwickelung verhindert wird. Sehr oft wird auch der Stengel an einer bestimmten Stelle befallen, die bald abstirbt, so daß der Stengel umfällt. Bisweilen jedoch verbreitet sich das Absterben und die Braunfärbung über den ganzen Stengel, sogar auch über die Blütenknospe. In bei weitem den meisten Fällen liefert die an ihren oberirdischen Teilen befallene Tulpenpflanze keine Blüte, und auch in den wenigen Fällen, wo sich eine solche entwickeln möchte, ist dieselbe klein und krüppelhaft.

Von dem Pilze, der sich auf den kranken Teilen zeigt, und zwar sowohl in Form von Conidien abschnürenden Conidienträgern als in der von Sklerotien, wird später die Rede sein.

Gladiolus- und einige Iris-Arten werden, wie schon oben erwähnt wurde, auch von derselben Krankheit heimgesucht; sie erkranken auf den Flecken, wo in vorigen Jahren die Tulpen erkrankten. Insbesondere fällt Iris hispanica der Krankheit zum Opfer. Es werden die kleinen Zwiebeln der letztgenannten Art im Herbste in Reihen ausgesät; im nächsten Frühling bleiben, ganz wie bei den Tulpen, mehrere Stellen, wo Iris-Zwiebeln ausgesät wurden, leer; oder es sterben die kaum aus dem Boden hervorgewachsenen jungen Pflänzchen ab. Wie bei den Tulpen, so haben sich auch bei den Iris-Zwiebeln die Wurzeln erst ganz normal entwickelt, später aber ist die Zwiebel mit der eventuell schon aus derselben hervorgegangenen jungen Pflanze von der Krankheit heimgesucht und sehr bald getötet worden.

Auch Hyazinthen erkranken auf den „bösen Flecken". Der Pilz verbreitet sein Mycelium in den Zwiebelschuppen, gewöhnlich jedoch bloß in den äußeren Schuppen, so daß die ganze Zwiebel wohl niemals von ihm getötet wird. Auch entwickelt sich gewöhnlich aus der von der Krankheit angegriffenen Zwiebel eine Pflanze, obgleich die Blätter, sowie der Blütenstengel nicht normal auswachsen. Erstere zeigen gewöhnlich stellenweise absterbende Teile, meistens auf der einen Seite, so daß sie sich krümmen und öfters auseinanderreißen. Auch der Blütenstengel wächst nicht normal aus, bleibt klein und ist gewöhnlich mehr oder weniger gedreht oder gebogen; die Hauptachse des Blütenstandes bleibt kurz, so daß die Blumen dicht aufeinandergedrängt sind. Die Krankheit entwickelt sich auch, und zwar am stärksten bei unter Glas forcierten Hyazinthen, wenn man infizierte Zwiebeln genommen hat.

B. Die Ursache der Krankheit.

Die Ursache der Krankheit — sowohl des Absterbens der Tulpenzwiebeln auf den „bösen Flecken“, als des „Umfallens“ des Stengels und des Befallenwerdens der Blätter — ist Botrytis parasitica Cavara.

Im Mesophyll eines befallenen Blattes findet sich ein von mehreren Septen versehenes, dünnwandiges Mycelium, welches sich wiederholentlich verästelt und hauptsächlich intercellular lebt, sodaß die Aeste oft um die Mesophyllzellen herum mit einander anastomosieren. Haustorien werden nicht gebildet. Der Inhalt der Zellen, welche das Mycelium enthalten, erscheint sehr hell. Bloß in den etwas angeschwollenen Enden der nicht mit einer anderen Hyphe verbundenen Myceläste findet sich ein gekörneltes Protoplasma, bisweilen ein Kern.

In den angegriffenen oberirdischen Teilen der Tulpenpflanzen fand ich stets bloß das eine Mycelium, welches unter günstigen Bedingungen in der Botrytis-Form zu fruktifizieren anfing. Die mikroskopische Untersuchung der Schuppen im Boden erkrankter Zwiebeln zeigte zwar auch die Anwesenheit von Mycelien, aber von solchen, die unter sich sehr verschieden aussahen und die allem Anscheine nach zu verschiedenen Pilzarten gehörten. Beim Aufenthalt der kranken Zwiebelschuppen im feuchten Raume zeigten sich denn auch alsbald die Conidienträger mehrerer Pilze, nämlich die von Botrytis, Penicillium sowie von Mucor.

Weil in den angegriffenen oberirdischen Teilen bloß eine einzige Pilzart vorhanden war, wurde es wahrscheinlich, daß in diesem Pilze die Ursache der Erkrankung zu suchen sei. Ueber die vermutliche Ursache des Absterbens der Zwiebeln ließ sich vorläufig nichts sagen, weil die Schuppen von den Hyphen mehrerer Pilze durchwachsen erschienen, und unter diesen vielleicht, außer den obengenannten, immer saprophytisch auftretenden (Penicillium, Mucor) und der vielleicht parasitären Botrytis noch andere Arten vorhanden sein konnten. Es wurde also zuerst die Untersuchung des in den kranken Blättern befindlichen Pilzes zur Hand genommen.

Wenn man ein krankes Blatt in einem feuchten Raume aufbewahrt, so erscheinen nach kürzerer oder längerer Zeit, größtenteils, jedoch nicht ausschließlich, an der unteren Oberfläche des Blattes die Conidienträger. Sie treten, wie mir scheint, ausnahmslos durch die Stomata hervor, und zwar nicht in Bündeln beisammen, sondern einzeln oder höchstens zu zweien. Sie sind von grauer bis hellolivenbrauner Farbe, erreichen eine Länge von $^1/_4$—$^1/_2$ mm, sind gerade, steif, ziemlich dickwandig, von kräftigem Baue; sie besitzen 3 bis 4 Septa, und an ihrem oberen Teile 3 bis 5 sehr kurze Seitenästchen, welche an ihrer geschwollenen Spitze die Conidienhäufchen tragen. Sehr charakteristisch ist eine leichte Anschwellung an der Basis der Conidienträger, welche dadurch entsteht, daß die untere Zelle derselben, die aus dem Stoma herausragt, namentlich in ihrer Mitte etwas breiter ist, als der Rest des Conidienträgers.

Die Conidien sind verhältnismäßig groß, 17—20 μ lang, 10—13 μ breit; sie sind an der Basis ein wenig zugespitzt, am oberen Ende abgerundet, also vollkommen eiförmig. Die Wand ist ziemlich dick, glatt. Der Inhalt ist etwas körnig, allein das ganze Aussehen der Conidien ist hell, durchscheinend, farblos oder hellgrau. An der Basis tragen sie ein sehr kurzes, dünnes Stielchen, mit dem sie an der Spitze des Astes des Conidienträgers befestigt sind. Sie sind daselbst gleichsam schirmförmig zusammengehäuft.

Es war deutlich, daß der betreffende Pilz zum Genus Botrytis gehörte; auch schien er mir in jeder Hinsicht mit der von Cavara zuerst beschriebenen Art Botrytis parasitica übereinzustimmen [1]). Allein weil große Uebung nötig ist, um eine Botrytis-Art zu bestimmen, und um so mehr, als die von mir beobachteten Krankheitssymptome der oberirdischen Organe der Tulpe nicht ganz vollkommen mit den von Cavara beschriebenen Krankheitssymptomen sich deckten, so wandte ich mich an den besten Kenner der holländischen Pilzflora, an den berühmten Mykologen Herrn Prof. Dr. C. A. J. A. Oudemans in Arnheim, der freundlichst den Pilz der Tulpenblätter und -Stengel für mich bestimmte, und zwar als Botrytis parasitica Cavara.

Saccardo [2]) giebt von dieser Botrytis die folgende Diagnose: „Hyphis cinereis, sparsis, erectis, articulo basali inflato, conidiis ovatis, magnis, breviter pedicellatis in ramulis minutis, capitatis, umbellatim dispositis, hyalinis vel dilute cinereis“, 10—20 $\asymp$ 10—13.

Es ist das dieselbe Diagnose, welche von Cavara [1]) gegeben wurde.

Es wurden von mir die Conidien der Botrytis parasitica auf dem Blatte einer gesunden Tulpenpflanze ausgesät, und es wurde nachher diese Pflanze in einem feuchten Raume gehalten. Nach 3 Tagen entstanden zunächst gelbliche, punktförmige Flecken auf dem infizierten Blatte, die bald auf den beiden Seiten des Blattes sichtbar wurden und sich namentlich in der Längsrichtung des Blattes vergrößerten. Nach wenigen Tagen waren mehrere dieser abgestorbenen Flecken miteinander verschmolzen, so daß bald ein großer Teil des Blattes abgestorben war, unter denselben Symptomen, wie die oben beschriebenen.

Eine genauere mikroskopische Untersuchung zeigte das Mycelium intercellular im Mesophyll sich verzweigend, und stellenweise konnte ich die Infektionshyphe durch ein Stoma eingetreten beobachten.

Es kann hiermit als bewiesen angesehen werden, daß Botrytis parasitica wenigstens als die Ursache der oben beschriebenen Krankheit der oberirdischen Organe der Tulpenpflanze angesehen werden muß.

---

1) Cavara, Fridiano, Appunti di patologia vegetale, in den Ausgaben des Istituto botanico R. Università di Pavia; p. 7—11 des Separatabdrucks.

2) Saccardo, Sylloge fungorum. Vol. X (Supplementum universale, Pars II). p. 536.

Auf den vollkommen abgestorbenen Pflanzenteilen hört die Bildung der Conidienträger bald auf. Es treten dann aber noch wohl stellenweise große Hyphenmassen an die Oberfläche. Diese sind jedoch dünner als die im Mesophyll befindlichen; sie zeigen keine Anschwellungen; ihre Verästelungen anastomosieren nicht, aber wickeln sich in einem Knäuel dicht zusammen, weiße Körperchen von höchstens 2 mm Durchmesser bildend. Diese Körperchen ziehen sich bald unter Ausscheidung eines Flüssigkeitstropfens stark zusammen und nehmen eine dunkelbraune Farbe an. Sie bilden Sklerotien, die im fertigen Zustande höchstens 1,25 mm Durchmesser haben und deren Form gewöhnlich eine halbkugelförmige oder wenigstens eine etwas abgeflachte ist.

Ein Schnitt durch das fertige Sclerotium zeigt eine äußere braune Wand, die aus Pseudoparenchym besteht. Das Innere ist weiß; die knäuelförmig zusammengewickelten Hyphen haben eine Art Pseudoparenchym gebildet, die stellenweise kleine lufterfüllte Räume zwischen sich übrig lassen. Nicht in jedem Sclerotium aber sind diese kleinen, mit Luft gefüllten Höhlen nachzuweisen. Die äußere Wandschicht ist braun und wird von Zellen gebildet, deren Außenwand verdickt ist. Die ganze Rinde aber wird von mehreren Zellschichten gebildet, deren Wand dunkelbraun, deren Inhalt hellbraun ist.

Bei jüngeren Sklerotien, seltener auch bei älteren, läßt sich stellenweise der ursprüngliche Aufbau des Sclerotiums aus durcheinander geschlängelten Hyphen beobachten; allein gewöhnlich sind wenigstens die älteren Sklerotien bloß aus Pseudoparenchym aufgebaut.

Ich habe wiederholentlich versucht, die Sklerotien zur Bildung von Fruchtkörpern zu bringen, leider immer vergeblich. Weder aus den im Boden ausgepflanzten noch aus den auf den Blättern zurückgebliebenen Sklerotien entwickelte sich ein ascosporenliefernder Fruchtkörper. Wohl gelang es mir bisweilen, und zwar stets im Spätherbste, aus den feuchtgehaltenen Sklerotien eine Botrytis-Fruktifikation zu erzeugen.

An den im Boden in oben beschriebener Weise abgestorbenen Zwiebelteilen finden sich sehr oft auch Sklerotien, und zwar an den äußeren toten Schuppen, zwischen den abgestorbenen Schuppen, am Rande der Scheibe, falls auch diese abgestorben ist, und namentlich im cylindrischen Raume, der im Innern der Zwiebel durch das Absterben und Verfaulen der Knospe entstanden ist. Diese Sklerotien haben dieselbe Struktur wie die auf den durch den Angriff von Botrytis parasitica gestorbenen Blättern gebildeten, sie sind aber bisweilen weit größer als die letzterwähnten und können ausnahmsweise einen Durchmesser von 3 mm erreichen. Sie bilden sich ganz in derselben Weise, wie die auf den Blättern befindlichen Sklerotien.

In den Schuppen der aus dem Boden herausgenommenen, erkrankten und verfaulten Zwiebeln fand sich ein Mycelium, welches in jeder Hinsicht mit dem oben beschriebenen, in den kranken Blättern befindlichen Botrytis-Mycelium übereinstimmte; bloß waren die Hyphen gewöhnlich etwas dicker, bis $1^1/_2$mal so dick.

Es fanden sich aber in den abgefaulten Schuppen auch Mycelien anderer Pilze, z. B. von Penicillium und Mucor, die im feuchten Raume leicht zur Fruktifikation schritten; bisweilen auch mehrere Humusälchen aus den Gattungen Diplogaster, Cephalobus und Rhabditis.

Es gelang mir — wie schon oben mitgeteilt wurde — nach wiederholten vergeblichen Versuchen, schon vor mehreren Jahren, im Spätherbste aus Sklerotien der Blätter im feuchten Raume Botrytis-Fruktifikation zu erzielen. Als ich mit den so erhaltenen Conidien durchgeschnittene Zwiebeln auf der Wundfläche infizierte, wuchsen die sich entwickelnden Pilzfäden in die Schuppen hinein und brachten diese alsbald zum Absterben und zum Abfaulen. Später gelang es mir auch einmal, eine gesunde Zwiebel, die im nicht infizierten Erdboden eines Blumentopfes sich zu entwickeln angefangen hatte, an der Spitze, wo die Knospe ihre Wirkung zu zeigen begann, mit Botrytis-Conidien zu infizieren; diese Zwiebel erkrankte ganz in derselben Weise, wie die Tulpenzwiebeln auf den „bösen Flecken" der Blumenzwiebelfelder.

In dieser Weise wurde also dargethan, daß die Krankheit der Blumenzwiebeln auf den „bösen Flecken" von derselben Ursache herrührt, als die oben beschriebene Krankheit der oberirdischen Teile.

Die Lebensweise der Botrytis parasitica ist mir noch sehr ungenügend bekannt, und deshalb zeigt auch die Kenntnis der Krankheit manche Lücke.

Die Erfahrung der praktischen Blumenzwiebelzüchter zeigt, daß die Krankheit der Zwiebeln an gewisse Bodenflächen gebunden ist, und daß mit dem Boden die Keime der Krankheit sich verbreiten. Es leuchtet ein, daß als diese Keime der Krankheit die im Boden befindlichen Sklerotien auftreten. Wenn auf irgend einem Felde die Krankheit auftritt, so bilden sich an den verfaulenden Zwiebeln Sklerotien; und namentlich wenn die angegriffenen Zwiebeln bis zu ihrer gänzlichen Verwesung ruhig im Boden verbleiben, bleiben alle auf denselben gebildeten Sklerotien auch im Boden. Aber sogar wenn die verfaulenden Zwiebeln herausgenommen werden, haben gewöhnlich im Augenblick, wo solches stattfindet, schon mehrere Sklerotien sich von der Außenseite der Zwiebeln losgelöst. An Stellen, wo von Botrytis parasitica heimgesuchte Zwiebelgewächse standen, enthält der Boden also zahlreiche Sklerotien, die — weil sie klein und leicht sind — mit dem Staube fortgeweht werden, und in dieser Weise an anderen Stellen das Auftreten von „bösen Flecken" veranlassen können.

In welcher Weise aber die Zwiebeln vom Boden heraus infiziert werden, muß dahingestellt bleiben. Die Erfahrung der Blumenzwiebelzüchter lehrt, daß die Infektion der Zwiebeln gewöhnlich im Herbste stattfindet, obgleich sie auch noch im Winter oder sogar im ersten Frühling geschehen kann. Absichtlich darüber von mir angestellte Versuche haben diese Erfahrung bestätigt, wie weiter unten mitgeteilt werden wird. Ganz damit in Uebereinstimmung ist die von mir oben erwähnte Tatsache, daß die

Sklerotien im Herbste am leichtesten aus ihrem Ruhestadium zu neuem Leben (in casu zur Bildung von Botrytis-Fruktifikation) erweckt werden.

Bei verspäteter Infektion kann es vorkommen, daß der Pilz erst in dem Momente in die Tulpe einwandert, wo die Knospe im Begriff steht, sich an die Bodenoberfläche zu begeben. Dann zeigen die sich daselbst entwickelnden, bald absterbenden Pflanzenteile die Krankheit, und es können sich oberirdisch nicht bloß Sklerotien, sondern auch Conidien bilden, welche mit dem Winde verwehen und also Veranlassung zur Krankheit der Blätter und Blütenstengel geben.

In den meisten Jahren ist aber im holländischen Blumenzwiebeldistrikte die Luftinfektion, wodurch die oberirdischen Teile erkranken, von untergeordneter Bedeutung der Bodeninfektion gegenüber, welche diese Zwiebeln selbst verfaulen läßt. —

Es muß hier noch die Frage erörtert werden: Kann die Krankheit mit den Zwiebeln nach anderen Gegenden transportiert werden? Ich sagte schon am Anfange dieses Aufsatzes, daß wiederholentlich die Käufer einer Partie Tulpenzwiebeln meinten, die Keime der Krankheit seien mit den gekauften Zwiebeln eingeführt worden.

Meiner Meinung nach ist solches, wenn nicht unmöglich, doch wenigstens höchst unwahrscheinlich.

Die Tulpenzwiebel ist eine einjährige Zwiebel. Wenn die alte Zwiebel von der Krankheit heimgesucht wird, kommt die junge Zwiebel — falls sie nicht auch infiziert wird, was gewöhnlich nicht geschieht — jedenfalls aus Mangel an Ernährung nicht zu solcher Entwickelung, daß sie verkäuflich wird.

Die Hyazinthenzwiebel verhält sich anders; sie ist im verkäuflichen Zustande eine mehrjährige Zwiebel. Sie kann, wenn sie auf einem „bösen Fleck" gewachsen ist, von Botrytis parasitica infiziert worden sein, ohne getötet zu werden. Es werden oft bloß die äußeren Schuppen mehr oder weniger angegriffen, so daß die Hyazinthenzwiebel noch verkäuflich bleibt und blühfähig ist. Zwar werden die Hyazinthen viel weniger als die Tulpen von der Krankheit heimgesucht; allein es ist jedenfalls nicht unmöglich, daß mit ihren Zwiebeln die Keime derselben (in der Form von an den Schuppen haftenden Sklerotien) eingeführt werden. Bei Tulpen ist solches im höchsten Grade unwahrscheinlich.

Die Frage, seit wann die Botrytis parasitica zuerst verheerend aufgetreten sei, kann — wie in den meisten derartigen Fällen — nicht mit Genauigkeit beantwortet werden. Schon 1890 wurden mir in oben beschriebener Weise erkrankte resp. verfaulte Tulpenzwiebeln aus Noordwijk zur Untersuchung zugesandt, und wurde ich gebeten, Bekämpfungsversuche anzustellen. Weder die Untersuchung nach der Ursache noch das Suchen nach Bekämpfungsmitteln wurde damals mit gutem Erfolge gekrönt. Es fehlte mir auch gänzlich die Zeit für umfangreichere Untersuchungen in dieser Richtung, und es wurden die angefangenen Versuche nach zwei Jahren wieder eingestellt, um 1896 nach meiner Uebersiedelung nach Amsterdam wieder aufgenommen zu werden.

Schon vorher aber (1888) hatte Cavara seine oben erwähnte Beschreibung der Botrytis parasitica publiziert; allein er spricht bloß von der Krankheit der oberirdischen Teile der Tulpenpflanzen, keineswegs von der Krankheit der Zwiebeln, die jedenfalls in Holland die Hauptsache ist, und von der keineswegs vermutet wurde, daß sie von demselben Pilze wie die Krankheit der Blätter und des Stengels verursacht werde.

Es ist jedoch gar nicht unwahrscheinlich, daß schon Dr. Wakker[1]) 1884 Tulpen, welche von Botrytis parasitica angegriffen waren, zur Untersuchung bekommen hat; denn das Aussehen der ihm zugesandten abgestorbenen Tulpenzwiebeln scheint dasselbe zu sein, wie das Aussehen der auf bösen Flecken erkrankten Zwiebeln, und der Bau der von ihm auf diesen gefundenen Sklerotien ähnelt dem der von mir beschriebenen Sklerotien sehr. Wakker nennt die Krankheit „de tulpenziekte" (d. h. „die Tulpenkrankheit"); er spricht nicht von „bösen Flecken", so daß es scheint, daß dieser Name damals (1884) noch nicht unter den Blumenzwiebelzüchtern üblich war. Aus Wakkers Aufsatz scheint hervorzugehen, daß 1884 die von ihm beschriebene Krankheit noch ziemlich wenig bekannt war. Praktiker aus Noordwijk versicherten mir jedoch, die Krankheit komme daselbst schon seit wenigstens 20 Jahren vor.

C. Bekämpfungsmittel.

Wie ich schon oben mitteilte, kommt die Krankheit jetzt ziemlich allgemein in Europa auf den Blumenbeeten der Gärtner und Gartenbesitzer vor, und hat das „Umfallen" der Tulpen schon öfter zu Streit Anlaß gegeben, der sogar vors Gericht gebracht wurde, weil der Käufer meinte, der Züchter habe ihm von der Krankheit befallene oder infizierte Zwiebeln geliefert.

Ich habe schon angegeben, warum, meiner Meinung nach, die Verbreitung der Krankheit mit importierten Tulpenzwiebeln kaum möglich ist. Es könnte noch eher geschehen, daß die Krankheit mit zu gleicher Zeit importierten Hyazinthenzwiebeln verbreitet wurde, und daß von diesen aus später die Tulpen angesteckt wurden.

Allein weil die Conidien vom Winde ja sehr leicht auf große Entfernungen verbreitet werden, kann eine sehr weite Verbreitung der Krankheit, auch ohne Zutun von in Holland gekauften Blumenzwiebeln, kaum ausbleiben.

Die Ursache des Absterbens der Zwiebeln im Boden sowie des „Umfallens" der Tulpen liegt, wenigstens als Regel, nicht beim Blumenzwiebelzüchter, der die Zwiebeln lieferte, sondern beim Gartenbesitzer selbst.

---

1) Wakker, J. H., Onderzoek der ziekten van hyacinthen en andern bol- en knolgewassen, gedoorende het jaar 1884. p. 22.

(Schluß folgt.)

Referate.

Puriewitsch, K., Ueber die N-Assimilation bei den Schimmelpilzen. (Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1895. p. 342.)

Verf. hat eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Frage näher zu prüfen, ob die Schimmelpilze imstande sind, den freien, ungebundenen N der Atmosphäre zu assimilieren oder nicht. Zu diesem Zwecke wurden Aspergillus niger und Penicillium glaucum in Rohrzuckerlösungen mit wechselndem Zuckergehalte kultiviert, denen folgende Salzlösung als Stammlösung zu Grunde lag:

0,4 g einbasisches phosphorsaures Kalium;
0,4 g Chlorcalcium;
0,2 g Magnesiumsulfat;
3,0 g Weinsäure;
100 ccm Wasser.

Da nun die Schimmelpilze bei völliger Abwesenheit von N-Nahrung sich absolut nicht entwickeln wollten, so wurden geringe Mengen von Ammoniumnitrat zugegeben, um zunächst die genannten Organismen überhaupt erst einmal zum Wachstum anzuregen, bezw. eine Entwickelung zu ermöglichen. Die Kulturen wurden alsdann in einer Luft gehalten, welche zuvor in geeigneter Weise von N-Verbindungen befreit worden war. Die Versuchsdauer betrug ca. 2 Monate, und nach den Mitteilungen des Verf. sollen die beiden Schimmelpilze tatsächlich imstande sein, den freien N der Luft zu assimilieren, wofern ihnen nur im Anfang gleich geringe Mengen einer N-Verbindung in den Kulturflüssigkeiten dargeboten werden. Außerdem soll das Wachstum des Mycels und die gleichzeitige N-Assimilation der Quantität des Nährmaterials — Zucker — fast proportional sein; es soll demnach auch hier in derselben Weise, wie es schon Winogradsky für Bakterien angiebt, die N-Assimilation im direkten Verhältnis zur Zuckermenge stehen, im übrigen aber unabhängig von der Trockensubstanzmenge sein. Auffallend bleibt es, warum Verf. zu seinen Kulturversuchen fast durchweg einen übermäßig hohen Zuckergehalt (20—25 Proz.) verwendet; ebenso bleibt ein etwas sehr hoher Weinsäuregehalt (30 $^0/_{00}$) des an und für sich schon sauren Nährbodens ziemlich unverständlich, falls man damit nicht etwa noch besonders einer Infektionsgefahr durch Bakterien vorbeugen will. Im übrigen hält Ref. in Bezug auf die mitgeteilten Zahlen über eine erfolgte N-Assimilation zum mindesten eine Nachprüfung der Untersuchungen für absolut notwendig und zwar unter Vermeidung aller Fehlerquellen, ehe man die Versuchsergebnisse als zweifellos richtige hinnehmen und anerkennen kann. — [Obendrein hat neuerdings Brefeld berichtet, daß seine Untersuchungen über die N-Assimilation bei Fadenpilzen, insbesondere bei den Ustilagineen, bisher negative Resultate ergeben haben (cf. seine Versuche über N-Aufnahme bei den Pflanzen. Jahresber. d. schles. Ges. f.

vaterl. Kultur. Zoolog. bot. Sektions-Sitzung 15. Nov. 1900); allerdings giebt andererseits K. Saida (cf. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1902, Generalversammlungsheft. p. 107) in jüngster Zeit einen vorläufigen Bericht seiner Untersuchungen über die Assimilation freien N durch Schimmelpilze, nach welchem Phoma betae, Mucor stolonifer und Aspergillus niger den atmosphärischen N sowohl bei Anwesenheit als bei Abwesenheit von N-Verbindungen in der Nährlösung assimilieren sollen; weiterhin soll Endococcus purpurascens nur bei Anwesenheit bestimmter N-Verbindungen freien N assimilieren, und bei Acrostalagmus cinnabarinus, Monilia variabilis und Fusisporium moschatum endlich will F. Saida in allen von ihm angewendeten Nährlösungen keinerlei Assimilation von freiem N konstatiert haben können. Wenn man 2 Versuche ausnimmt, so sind indessen bei den sämtlichen Kulturversuchen Saidas die N-Mengen, welche thatsächlich von den oben aufgeführten Schimmelpilzen assimiliert worden sein sollen, so minimale, daß man sie nach der Ansicht des Ref. wohl schwerlich als besonders beweiskräftig hinstellen kann. Zur weiteren Klärung und eventuellen Entscheidung der immerhin wichtigen Frage, sei es im negativen oder positiven Sinne, dürften daher unbedingt weitere Untersuchungen notwendig und deren Ergebnisse erst abzuwarten sein. D. Ref.]

Heinze (Halle a. S.).

Withers, W. A. and **Fraps, G. S.,** Nitrification in different soils. (Journal of the Americ. chemical Society. 1902. No. 6. p. 528.)

Die Verff. beschränkten sich zunächst auf ein Studium der Nitrifikationsgröße von $(NH_4)_2SO_4$ im Vergleiche zu der von Baumwollsaatmehl in verschiedenen Böden, und zwar wurden die Versuche einmal mit Zusatz von $CaCO_3$ und dann auch ohne Zusatz desselben angestellt. Die Böden selbst stammten aus verschiedenen Gegenden und wiesen obendrein in Bezug auf Zusammensetzung und Eigenschaften recht beträchtliche Unterschiede auf.

Bei den Versuchen selbst haben sich nun folgende Resultate ergeben:

1) Ein Zusatz von $CaCO_3$ beschleunigt ausnahmslos die Nitrifikation des Baumwollsaatmehles und des $(NH_4)_2SO_4$ und zwar hauptsächlich diejenige der letzteren.

2) In manchen Böden wird ein größerer Prozentsatz des N im $(NH_4)_2SO_4$ nitrifiziert, als im Baumwollsaatmehl; in anderen Böden wiederum ist das Gegenteil der Fall, ja selbst bei Gegenwart von $CaCO_3$.

3) Diese Ergebnisse sollen wahrscheinlich durch die folgenden Faktoren gezeitigt werden: a) durch die Anwesenheit von $(NH_4)_2SO_4$ wird die Wirksamkeit der nitrifizierenden Organismen verringert; b) die erzeugten Säuren behindern dieselben ebenfalls; c) verschiedene Böden enthalten verschiedene Klassen von Organismen, von denen einige organischen N lieber nitrifizieren, als Ammoniak-N.

4) Die Verff. haben keinen Beweis dafür finden können, daß

Organismen, welche organischen N direkt nitrifizieren, nicht existieren. Die Tatsache, daß sie durch die angewandte Methode nicht isoliert worden sind, könnte nach den Verff. von ihrer Elimination bei der Verwendung von Ammoniaksalzen im Nährmedium abhängen, von denen sie sich nicht ernähren können.

5) Kalken von sauren Böden ist für die Nitrifikation günstig.

6) Fortgesetzte Anwendung von $(NH_4)_2SO_4$ bei einem schon vorher gekalkten Boden soll dessen Vermögen, $(NH_4)_2SO_4$ zu nitrifizieren, nicht unbeträchtlich erhöhen.

Heinze (Halle a. S.).

Shibata, K., Cytologische Studien über die endotrophen Mycorrhizen. (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. XXXVII. 1902. p. 643—684. Mit 2 Tafeln.)

Die Abhandlung enthält einige bemerkenswerte neue Aufschlüsse über das Wesen der endotrophen Mycorrhizen einiger Pflanzen. Die in den Knöllchen von Podocarpus-Arten, z. B. P. chinensis, befindlichen Mycelien eines endophytischen Pilzes werden von den Wirtszellen verdaut, wobei nicht nur der plasmatische Inhalt, sondern auch die aus Chitin bestehende Zellhaut des Pilzes vom Wirt resorbiert wird. Die mit endotrophem Mycel erfüllten Zellen sind mehrkernig, und zwar sind diese Kerne auf amitotischem Wege entstanden. (Bei der starken Beteiligung der Kerne am Vorgang der Verdauung ist anzunehmen, daß diese Art der Kernteilung im vorliegenden Falle ein schneller zum Ziele führendes Mittel der Kernvermehrung darstellt.) Vor der Verdauung der Pilzmasse verteilen sich die Kerne gleichmäßig im Mycelknäuel und nehmen amöboide Gestalt an.

Im Rhizom von Psilotum treten ähnlich, wie dies schon für Neottia nachgewiesen worden ist, die pilzbeherbergenden Zellen in 2 Formen auf, nämlich als „Pilzwirtszellen" (mit nur wenig Windungen an der Innenfläche der zellwandbildenden Hyphen) und als „Verdauungszellen" (mit einem dicht verflochtenen Pilzgewebe, welches später verdaut wird). Die aus Chitin bestehende Haut bleibt hier unverdaut zurück und wird zu einem Klumpen zusammengeballt. Der Kern infizierter Wirtszellen erfährt eine abnorme Volumenzunahme.

Der die Wurzelanschwellungen von Alnus verursachende Pilz ist nach Shibatas Ansicht kein echter Hyphomycet. Die in die Zellen eindringenden Pilzfäden gliedern sich bald in Reihen von langen oder kurzen Stäbchen. An der Peripherie des Fadenknäuels entstehen kugelige Gebilde, welche ebenso wie die Pilzfäden von der Wirtszelle verdaut werden.

Entgegen der bisher herrschenden Ansicht, nach welcher die Wurzelanschwellungen von Myrica auch auf eine Frankia zurückzuführen wären, sieht Shibata in diesen vielmehr einen Fall von pflanzlicher Aktinomykose; die in den Figuren dargestellte Anordnung der Hyphenzweige mit beulenartigen Anschwellungen der Fadenenden erinnern in der That sehr an Actinomyces.

Die Anwesenheit eines proteolytischen Enzyms in den Mycorrhizen beweist Shibata durch die Beobachtung, daß Glycerinextrakt von Podocarpus- und Alnus-Knöllchen in schwach saurer Lösung auf Fibrin lösend wirkt. Neger (Eisenach).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Encyklopädie der mikroskopischen Technik, mit besonderer Berücksichtigung der Färbelehre. Unter Mitwirkung namhafter Fachgenossen herausgegeben von **P. Ehrlich, R. Krause, M. Mosse, H. Rosin** und **C. Weigert.** Abt. I (Bogen 1—25) und II (Bg. 26—50). Mit zahlr. Abbildungen. Berlin und Wien (Urban und Schwarzenberg) 1903.

Dieses in erster Linie von medizinischen Fachmännern herausgegebene Werk hat durch die Mitarbeit von Bakteriologen und Botanikern Interesse für weitere Kreise der Naturwissenschaften. Die beiden vorliegenden Bände umfassen die Artikel der Buchstaben A bis M (Metachromasie) und sind besonders durch die zahlreichen und eingehenden Mitteilungen über Farbstoffe und Methoden von Interesse. Die Hauptartikel stellen kurze monographische Bearbeitungen dar, die manchmal bis zu einem ziemlichen Umfange anschwellen. So umfaßt die Abhandlung der Färbung und Farbenmethoden 50, der Gefriermethoden 12, der Macerationsmethoden 30 Seiten. Mit einer dritten Abteilung soll der Schluß möglichst bald erreicht werden.

Appel (Charlottenburg).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Moritz, J., Maßregeln zur Bekämpfung der Reblaus und anderer Rebenschädlinge im Deutschen Reiche. Zusammenstellung der in Geltung befindlichen reichs- und landesgesetzlichen Vorschriften, sowie einer Anzahl ergangener Vollzugsverfügungen. Bearbeitet in der biologischen Abteil. für Land- und Forstwirtsch. am kaiserl. Gesundheitsamte. 370 pp. Berlin (Parey u. Springer) 1902.)

Sammlungen der Rebschutzgesetze waren bisher zwar von einzelnen Bundesstaaten herausgegeben worden, eine Zusammenstellung aller im Deutschen Reiche giltigen Bestimmungen hat aber gefehlt. Diese bringt das vorliegende Buch auf Grund amtlicher Quellen. Der weitaus größte Teil wird von der Reblausgesetzgebung eingenommen, die unter Voranstellung der Reichsbestimmungen nach den einzelnen Bundesstaaten geordnet ist.

In einem zweiten Abschnitte folgen die Verordnungen, die sich auf andere Rebenschädlinge beziehen. Als solche kommen in Betracht: Peronospora, Oïdium, Pyralis vitana, Tortrix ambiguella, Otiorrhynchus, Spätfrost und Rebenschädlinge im allgemeinen.

Ein sehr ausführliches Inhaltsverzeichnis erhöht die Brauchbarkeit des Buches. In dasselbe sind auch noch die während des Druckes erschienenen Verordnungen kurz aufgenommen, so daß die Vollständigkeit bis zum 1. Oktober 1902 reicht.

Appel (Charlottenburg).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

San.-Rat Dr. Arthur Würzburg,

Bibliothekar im Kaiserl. Gesundheitsamte in Berlin.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Allen, W. J., Experiments for the destruction of the San José scale. (Agricult. gaz. N. S. Wales. Vol. XIII. 1902. pt. 6. p. 644—646.)

Barz, Bericht über den Nonnenfraß in der Oberförsterei Bülowsheide. (Dtsche. Forstztg. 1902. No. 43. p. 860—861.)

Behrens, J., Der rote Brenner. (Weinbau u. Weinhandel. 1902. No. 40. p. 422.)

Berthelot, E., La pyrale de la vigne. (Vigne améric. 1902. No. 10. p. 309-313.)

Bokorny, Th., Ueber die Wirkung des Schwefelkohlenstoffes auf Pflanzen. (Forstwissensch. Centralbl. 1902. Heft 12. p. 616—617.)

Campagne, M. et **A.**, Sur la préparation d'un soufre pulvérulent directement miscible aux bouillies cupriques et sur l'efficacité d'un traitement simultané des vignobles contre l'oïdium et le mildew. (Compt. rend. de l'acad. d. scienc. T. CXXXV. 1902. No. 19. p. 814—815.)

Cockerell, T. D. A., The Blackberry Crown-borer in New Mexico (Bembecia marginata). (Entomol. news. Vol. XIII. 1902. No. 4. p. 100—101.)

Cucumber and melon leaf blotch. Cercospora Melonis, Cke. (Journ. of the Board of Agricult. London. Vol. IX. 1902. No. 2. p. 196—198.)

Felt, E. P., Insects injurious to elm trees. (V. ann. rep. of the fish commiss. of New York. 1902. p. 351—379.)

Finger-and-toe in turnips. Plasmodiophora brassicae. (Journ. of the Board of Agricult. London. Vol. IX. 1902. No. 2. p. 145—149.)

Freeman, E. M., Experiments on the brown rust of bromes (Puccinia dispersa). Annals of botany. Vol. XVI. 1902. No. 63. p. 487—494.)

Froggatt, W. W., Insects of the Wattle trees. (Agric. gaz. of N. S. Wales. 1902. p. 701—720.)

Gossard, H. A., Two peach scales. (Florida agricult. experim. stat. 1902. July. p. 473—498.)

Gourdin, H., L'Hemileïa vastatrix dans les colonies françaises. (Nature. Vol. II. 1902. p. 83.)

Guillon, J. M., Essais de traitement de la pourriture des raisins. (Rev. de viticult. 1902. No. 462. p. 463—464.)

Gvozdenovic, F., Neuere Erfahrungen in der Bekämpfung pflanzlicher und tierischer Feinde der Rebe mit Ausschluß der Phylloxera. (Allg. Wein-Ztg. 1902. No. 42. p. 415—417.)

Krause, E., Gallen, Hexenbesen und Holzrosen. (Prometheus. 1902. No. 679. p. 43—45.)

Mader, J., Maßnahmen zur Bekämpfung der Reblaus in Tirol. (Allg. Wein-Ztg. 1902. No. 44. 46. p. 439—440. 458-459.)

Massee, G., Larch and spruce fir canker. (Journ. of the Board of Agricult. London. Vol. IX. 1902. No. 2. p. 176—188.)

McAlpine, D., Cereal rusts. (Journ. of the Dept. of Agricult. Victoria. Vol. I. 1902. p. 425—431.)

McAlpine, D., Spraying experiments in 1901—1902 for black spot (Fusicladium). (Journ. of the Dept. of Agricult. Victoria. Vol. I. 1902. p. 432.)
— —, Experiments in the treatment of "black spot" or "scab" of apple and pear during the season 1901—1902. (Journ. of the Dept. of Agricult. Victoria. Vol. I. 1902. p. 525—528.)
— —, Wheat and barley rusts. (Journ. of the Dept. of Agricult. Victoria. Vol. I. 1902. p. 529.)
— —, The fungus causing "bleach spot" of the apple and pear. (Agricult. journ. Victoria. Vol. I. 1902. p. 703—708.)
— —, Spraying for fungus diseases. (Agricult. journ. Victoria. Vol. I. 1902. p. 709—714.)
Nalepa, A., Neue Gallenmilben (21. Fortsetzung). Anz. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1902. p. 221—223.)
Perrier de la Bathie, La chenille du chou. (Maison de campagne. 1902. No. 3. p. 38—39.)
Relazione sulla campagna antifillosserica nella provincia di Catania nel 1901/2. (Bollett. uffic. d. Minist. d'agricolt., ind. e commerc. Vol. IV. 1902. fasc. 6. p. 1058—1059.)
Richter, W. A., Die Blutlaus im Lichte der amerikanischen Forschung. (Prakt. Ratgeber im Obst- u. Gartenbau. 1902. No. 45. p. 415—417.)
Stift, A., Nesterweises Auftreten der Rübennematode. (Wien. landwirtschaftl. Ztg. 1902. No. 84. p. 719.)
— —, Bemerkungen über den Wurzeltöter oder die Rotfäule der Zuckerrüben. (Wien. landwirtschaftl. Ztg. 1902. No. 96. p. 817.)
Trotter, A., Descrizione di alcune galle dell'Andrica del Sud. (Bullett. d. soc. botan. ital. 1902. No. 5/6. p. 98—107.)
Wachtl, F., Insektenschäden, ihre Ursachen und ihre Bekämpfung. (Weinlaube. 1902. No. 49. p. 579—582.)
Weiss, J. E., Kupfermittel oder Auswahl widerstandsfähiger Sorten und rationelle Kultur im Kampfe gegen die Pflanzenkrankheiten. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenschutz. 1902. Heft 6. p. 44—47.)
— —, Die rote Spinne oder der Kupferbrand der Kulturgewächse. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenschutz. 1902. Heft 10. p. 75—77.)
— —, Der Kreenfresser, Orobanche ramosa. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenschutz. 1902. Heft 10. p. 77—79.)
Woodworth, C. W., Orange and lemon rot. (Univers. of California. Coll. of agricult. Agricult. experim. stat. Bull. No. 139. 12 p. 8°. Sacramento 1902.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. Adametz in Wien, Prof. Dr. J. Behrens in Augustenberg, Prof. Dr. M. W. Beijerinck in Delft, Dr. v. Freudenreich in Bern, Prof. Dr. Lindau in Berlin, Prof. Dr. Lindner in Berlin, Prof. Dr. Müller-Thurgau in Wädensweil, Prof. Dr. M. C. Potter, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. Erwin F. Smith in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. Stutzer in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. Wehmer in Hannover, Prof. Dr. Weigmann in Kiel und Prof. Dr. Winogradsky in St. Petersburg

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. Jena, den 25. Januar 1903. No. 2.

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Ueber eine farblose Bakterie, deren Kohlenstoffnahrung aus der atmosphärischen Luft herrührt.

Von **M. W. Beijerinck** und **A. van Delden.**

Wir werden den Namen Bacillus oligocarbophilus[1]) anwenden zur Bezeichnung einer farblosen Bakterie, deren Kohlen-

1) Es ist wahrscheinlich, daß W. Heraeus schon im Jahre 1886 Kulturen von B. oligocarbophilus vor sich gehabt hat. (Ueber das Verhalten der Bakterien im Brunnenwasser, sowie über reduzierende und oxydierende Eigen-

stoffbedürfnis im Dunkeln, sowie im Lichte, befriedigt wird aus einer noch nicht genau bekannten Kohlenstoffverbindung (oder Verbindungen) der atmosphärischen Luft, aus welcher Verbindung dieser Organismus ebenfalls die für die Lebensprozesse notwendige Energie schöpfen muß [1]).

Die Kultur davon in Nährlösungen oder auf Kulturböden mit absichtlich zugesetzten Kohlenstoffverbindungen ist bisher mißlungen, was sowohl auf der unrichtigen Wahl dieser Körper beruhen kann, wie auf der sehr eigentümlichen Anpassung an das „Luftleben“ dieser, selbst auf Flüssigkeiten sich in „trockenen“ Häuten entwickelnden Bakterie.

Auf festen Substraten, wie Agar oder Kieselsäure, ohne lösliche Kohlenstoffkörper, ist es leicht, Reinkulturen zu erhalten, welche darauf sehr üppig wachsen.

1. Rohkultur von Bacillus oligocarbophilus.

Man bekommt unsere Bakterie durch folgenden Anhäufungsversuch, welcher, wegen der relativen Reinheit der dabei enthaltenen Kultur als „vollkommener Anhäufungsversuch“ bezeichnet werden kann, in Rohkultur.

Man bringt in einen geräumigen Erlenmeyer-Kolben eine dünne Schicht einer Nährlösung, welche ausschließlich nur die für die „Wasserkultur“ von höheren und niederen grünen Pflanzen notwendigen anorganischen Salze enthält, jedoch alkalisch reagiert durch K^2HPO^4, anstatt sauer durch KH^2PO^4. Man verwendet z. B.:

Destilliertes Wasser	100
Dinatriumphosphat	0,01
Kaliumnitrat	0,01—0,1
„Minerallösung“	1 Tropfen,

die „Minerallösung“ enthält in einem aus einer Hahntropfenflasche fallenden Tropfen:

---

schaften der Bakterien. Zeitschr. für Hygiene. Bd. I. p. 226.) Er sagt nämlich: „Außerordentlich auffallend war das Ergebnis dieser Versuche in der Hinsicht, daß eine Vermehrung der Bakterien in einer Flüssigkeit eingetreten war, welche keine organischen Verbindungen, sondern nur Salze enthielt. Ein unansehnliches, kaum sichtbares Pünktchen von Bakterienzooglöen hatte sich im Verlaufe von 10 Tagen so stark vermehrt, daß die ganze Oberfläche der Lösung von einer dicken Haut bedeckt war.“ Analytische Belege werden jedoch nicht gegeben, wie überhaupt die Bemerkung nur eine ganz gelegentliche ist. — Auch Winogradskys Angaben über die Anhäufung von organischem Kohlenstoff in nitrifizierenden Lösungen dürften sich auf diesen Mikroben beziehen, doch leiden dieselben an Unbestimmtheit (Organismes de la nitrification. Annales de l'Institut Pasteur. T. IV. 1891. p. 270 et 462). — Bei den Versuchen von Godlewski (Bulletin international de l'Acad. d. sc. de Cracovie. 1892. p. 403 und 1895. p. 178) ist die verschwundene Kohlensäure offenbar von dem $MgO \cdot MgCO^3$ absorbiert, und nicht, wie er meint, von den nitrifizierenden Fermenten.

1) Wir haben noch einen zweiten, von B. oligocarbophilus verschiedenen, zur Gattung Streptothrix Cohn gehörigen Mikroben mit nahezu identischen Eigenschaften entdeckt, worüber hier jedoch nicht weiter gesprochen werden wird.

8 mg $MgSO^4 . 7 H^2O$
0,05 „ $MnSO_4 . 4 H^2O$
0,05 „ $FeCl^3 . 3 H^2O$.

Wird aus der Nährlösung Stickstoff, Phosphor, Kalium oder Magnesium fortgelassen, so bekommt man, wie absichtliche Versuche gelehrt haben, kein oder nur unbedeutendes Wachstum. In Bezug auf die Notwendigkeit der ebenfalls zugesetzten Elemente, Schwefel, Mangan und Eisen, besteht noch Zweifel.

Es wird mit einer nicht allzu geringen Menge Gartenerde infiziert, mit Baumwolle und Filtrierpapier sorgfältig geschlossen, ohne jedoch den Lufteintritt durch Diffusion zu behindern und bei 23—25° C im Dunkeln kultiviert. Nach 2 oder 3 Wochen sieht man dann in einigen der Kolben die Flüssigkeit sich mit einer dünnen, schneeweißen, sehr trockenen und schwierig benetzbaren Haut überdecken, welche makroskopisch einer Kahmhaut ähnlich ist, jedoch aus sehr kleinen, mikroskopisch schwierig auffindbaren Bakterien besteht, welche vermittelst einer schleimigen Substanz miteinander verklebt sind. Dieses ist Bacillus oligocarbophilus.

Das Wachstum der Haut dauert monatelang, wobei eine beträchtliche Anhäufung von organisch gebundenem Kohlenstoff nachweisbar ist, was nicht nur dem freien Auge sofort kenntlich ist durch das reiche Bakterienwachstum, sondern sich auch nachweisen läßt sowohl durch direkte Gewichtsbestimmung, wie durch den Vergleich der Permanganatzahl vor und nach dem Versuche, worüber unten einige Zahlenangaben.

Weil Ursache vorliegt, anzunehmen, daß unsere Bakterie in Gartenerde sehr allgemein verbreitet ist und in allen Fällen in den für die Impfung verwendeten Quantitäten Rohmaterial vorkam, muß das Ausbleiben der Hautbildung in einigen der Kolben wohl darauf beruhen, daß die gewählte Kulturflüssigkeit den schwächeren Keimen wenig günstig war und deren Wachstum verhinderte. So bemerkten wir denn auch, daß destilliertes Wasser, welches in kupfernen Blasen destilliert war, viel mehr Fehlversuche gab, wie über Glas destilliertes, so daß wir natürlich von da an unser destilliertes Wasser stets einer neuen Destillation in einer Glasretorte unterworfen haben.

In einigen Versuchen waren Monaden, welche die Bakterien sofort verzehrten, die Ursache des Mißerfolges. Ueberimpfung und Reinkultur waren jedoch geeignet, die gefräßigen Monaden unschädlich zu machen oder zu entfernen.

Wird das destillierte Wasser durch Leitungswasser ersetzt, so wird die Zahl der Kolben, welche bei der Rohimpfung mit Gartenerde ohne Wachstum bleiben, bei der Verwendung derselben Quantitäten des Infektionsmaterials noch viel geringer.

Hat sich einmal eine Haut gebildet, so kommen die Ueberimpfungen davon in die genannten Kulturflüssigkeiten, gleichgiltig ob dafür destilliertes oder Leitungswasser verwendet wird, ganz leicht und ausnahmslos zur Entwickelung.

2. Welche Stickstoffquelle notwendig ist.

Wir haben in der oben genannten Nährflüssigkeit Kaliumnitrat als Stickstoffquelle gewählt. Dafür kann man aber ebensogut Kaliumnitrit, oder irgend ein anorganisches Ammonsalz verwenden. Gleichgünstige Resultate wie vorgehend haben wir dann auch erhalten mit:

Destilliertes Wasser	100
Ammonsulfat (oder NH^4Cl)	0,01—0,1
Kaliumphosphat	0,02
„Minerallösung"	1 Tropfen

oder mit.

Destilliertes Wasser	100
Kaliumnitrit	0,01—0,1
Dikaliumphosphat	0,02
„Minerallösung"	1 Tropfen.

Weil diese letzteren Flüssigkeiten die Lebensbedingungen für die Mikroben der Nitrifikation darbieten, beobachtet man bei deren Anwendung und bei der Impfung mit trockener Gartenerde, oder mit daraus hervorgegangenen Kulturen auch tatsächlich Nitrit- und Nitratbildung. Mit den leicht zu erhaltenden Reinkulturen von B. oligocarbophilus, — worüber unten Näheres, — ist eine durchaus gleich üppige Entwickelung der Bakterienhaut möglich, wobei sich ergibt, daß dieser Mikrobe an und für sich nicht nitrifiziert. Es hat sich dann auch herausgestellt, daß in Uebermaß zugesetzte, und deshalb nicht für die Stickstoffernährung verwendeten Ammonsalze und Nitrite, selbst nach Jahresfrist und länger, gänzlich unverändert unter den üppig wachsenden Häuten von B. oligocarbophilus wiedergefunden werden, während diese bei Gegenwart der nitrifizierenden Fermente in wenigen Wochen gänzlich verschwinden und als Nitrat wiedergefunden werden.

Nicht nur die Natur der als Stickstoffquelle verwendeten Körper, sondern auch deren Quantität kann bei den Versuchen, wie schon in den Rezepten angegeben, zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken, was ebenfalls zutrifft in Bezug auf die bei den Wasserkulturen der Algen und höheren Pflanzen herrschenden Verhältnisse. Die Grenzen, welche in dieser Beziehung zulässig sind, wurden für B. oligocarbophilus noch nicht mit Schärfe festgestellt, doch ist deren Spielraum (ca. 0,1—10 pro Mille) größer, wie für die letzteren (0,5—5 pro Mille).

Durch viele Versuche wurde festgestellt, daß die Gegenwart von Kalium, Phosphor und Magnesium zu der Nährlösung notwendig ist und bei Abwesenheit dieser Elemente ein noch viel geringeres Wachstum stattfindet, als wenn keine Stickstoffverbindungen zugesetzt werden. Offenbar findet B. oligocarbophilus in der Atmosphäre eine zwar unzureichende, jedoch nicht zu vernachlässigende Menge davon, welche für seine Ernährung verwendbar ist.

Ebensogut, ja, in Bezug auf das Rendement an organischem Stoff noch besser, wie mit der genannten künstlichen Nährlösung, gelingen die Versuche, wenn anstatt destilliertes, Leitungswasser

verwendet wird. Weil darin eine nicht unbeträchtliche Menge von Stickstoffverbindungen, — hier in Delft ungefähr 0,4 mg pro Liter, — und auch Magnesium und die anderen in Spuren günstigen Elemente in genügender Quantität vorkommen, kann man als Kulturflüssigkeit für B. oligocarbophilus einfach verwenden:

Leitungswasser	100
Kaliumphosphat	0,02

In diesem, wie in allen übrigen hier zu besprechenden Fällen muß man bedenken, daß die Produktivität an Bakteriensubstanz bei den spezifischen Lebensbedingungen von B. oligocarbophilus nicht durch das Volumen, sondern zunächst durch die Größe der mit der Luft in Berührung stehenden Oberfläche der Nährlösung bestimmt wird. Dadurch kann in einer ganz dünnen Schicht Leitungswasser der Stickstoff bald erschöpft sein; bei gleicher Oberfläche wird jedoch eine dickere Schicht länger durch ihren Stickstoffvorrat ausreichen. Demzufolge muß man, wenn wenig Leitungswasser verwendet wird, für das Maximumrendement an B. oligocarbophilus eine Stickstoffverbindung hinzufügen, was bei den Kulturen in einer größeren Quantität Wasser in gleich großen Kulturkolben nicht notwendig ist.

3. Reinkultur.

Unsere Bakterie wächst auf den gewöhnlich verwendeten bakteriologischen Kulturböden durchaus nicht, diese enthalten dafür zu viel organische Kohlenstoffverbindungen. Dennoch gelingt es ziemlich leicht, zu Reinkulturen auf festem Boden zu gelangen, wenn nur dieselben Kautelen beachtet werden, welche ich in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam am 25. Juni 1892 [1]) beschrieben habe für die Reinkultur der Fermente der Nitrifikation auf Agarplatten, und worauf ich in den Sitzungen vom 30. März 1901 (Versl. p. 633) und 25. Mai 1901 (Versl. p. 8) zurückgekommen bin bei der Besprechung der Kulturbedingungen der oligonitrophilen Cyanophyceen. Es handelt sich nämlich in allen diesen Fällen nur darum, den Gehalt an löslichen organischen Stoffen aus dem festen Kulturboden so vollkommen wie möglich zu entfernen, wozu lange fortgesetztes Auslaugen mit destilliertem Wasser genügt.

Der Agar des Handels, auf diese Weise vorbereitet, wird mit den nötigen Nährsalzen gekocht, z. B. im Verhältnis:

Destilliertes Wasser	100
Agar	1,5
K^2HPO^4	0,01
KNO^3 (oder NH^4Cl)	0,01

und zu einer Platte ausgegossen. Darauf werden dann Streu- oder Impfstrichkulturen einer rohen Haut von B. oligocarbophilus angefertigt. Sehr bald sieht man die in der Haut niemals fehlenden, verunreinigenden Bakterien auf der Agarplatte zur Entwickelung kommen und wenn diese, infolge ihrer Atmung und ihres Wachstums, die

1) Nature, Vol. XLVI. 1892. p. 264.

Agarplatte von den durch das Auslaugen aus dem Agar noch nicht entfernten Spuren der löslichen Kohlenstoffverbindungen befreit haben, fängt B. oligocarbophilus selbst darauf zu wachsen an. Dieses ist meistens erst nach 14 Tagen der Fall. Dann aber werden die Kolonieen in kurzer Zeit sehr kenntlich dadurch, daß, während alle anderen Bakterien zu wachsen aufhören, unsere Bakterie allein weiter wächst, weil sie die einzige Art ist, welche sich mit dem atmosphärischen Kohlenstoff ernähren kann. Auch die nitrifizierenden Fermente, welche, wie ich früher gezeigt habe, auf diesem Boden zur Entwickelung gelangen, nämlich, wenn man anstatt Nitrat als Stickstoffquelle ein Ammon- resp. ein Nitritsalz verwendet hat, auch diese bleiben bald, z. B. wenn ihre Kolonieen 1 mm groß sind, in ihrer Entwickelung zurück. Die Kolonieen von B. oligocarbophilus erreichen inzwischen Dimensionen von 1 cm und mehr, und können mit der größten Leichtigkeit weiterhin in Eprouvetten auf dem genannten Nährboden in Reinkultur übergeimpft werden. Sie erzeugen auf dem Agar dünne, schneeweiße oder rosafarbige, sehr trockene Ausbreitungen, welche lebhaft an die auf Flüssigkeiten wachsenden Häute erinnern und schließlich die ganze Platte überwuchern können.

Auch auf Kieselplatten, welche in Glasdosen angefertigt und nach dem Auslaugen der Chloride mit Nährsalzen getränkt sind, läßt B. oligocarbophilus sich sehr gut kultivieren, wobei nach einigen Wochen große flache, rosa oder schneeweiße Kolonieen entstehen, mit gelapptem Rand, was einen höchst überraschenden Anblick gewährt. Bei richtiger Wahl der Nährsalze kann auch die Kieselplatte schließlich vollständig durch die Bakterienschicht überwuchert werden. Hierbei bemerkt man die merkwürdige Erscheinung, daß die Kieselgallerte in der Mitte der centimetergroßen Kolonieen etwas verflüssigt und dort, durch Verdunsten, tief einsinkt.

Die Anfertigung der festen Kieselplatten geschieht auf folgende Weise:

Eine mit einer bekannten Menge Wasser verdünnte Wasserglaslösung des Handels wird mit normaler Salzsäure titriert. Weil die Gerinnung durch eine alkalische Reaktion stark gefördert wird, muß keine vollständige Neutralisation stattfinden, und weil eine Platte mit hohem Gehalt an Kieselsäure sich nach dem Gerinnen stark kontrahiert und viel Wasser auspreßt, muß die Verdünnung so weit gehen, daß diese Kontraktion nicht mehr stattfindet. Es werden nun in ein kleines Becherglas z. B. 5 cm^3 Wasserglas und 25 cm^3 Wasser gebracht und in ein zweites Glas die notwendige Salzsäure, welche in einem bestimmten Fall 10 cm^3 normale Säure betrug. Die Säure wird nun mit dem verdünnten Wasserglas gemischt und das Gemisch in eine Glasschale gegossen. Die Gerinnung läßt desto länger auf sich warten, je verdünnter die Masse war, doch ist es nach einiger Uebung nicht schwierig, auf diese Weise eine sehr feste und schöne Platte zu erhalten. Die Platte wird zunächst durch strömendes Leitungswasser von den Chloriden befreit, mit gekochtem H^2O nachgespült und dann

mit der Lösung der Nährsalze übergossen. Wenn diese genügend hineindiffundiert sind, wird die Glasschale von der Unterseite her sanft erhitzt, bis das überflüssige anhängende Wasser verdunstet ist und die Kieselplatte eine „trockene", glänzende Oberfläche zeigt. Diese Oberfläche wird in der Bunsenflamme flambiert, wodurch jedoch nur eine partielle, aber genügende Sterilisation zu erreichen ist. Nicht nur B. oligocarbophilus, sondern auch die Fermente der Nitrifikation wachsen auf diesem Substrate ausgezeichnet. Durch Vermischen des verdünnten Wasserglases mit Kreide, Magnesiumkarbonat oder Ammonmagnesiumphosphat kann man schneeweiße Platten bekommen, welche besonders geeignet sind für die Kultur sowohl von diesen Mikroben, wie von sehr verschiedenen niederen Algen. Selbst Erddiatomeen, wie die Gattung Nitzschia, sah ich darauf in großen Kolonieen wachsen.

Noch einmal mag hervorgehoben werden, daß auch in der Kieselgallerte keine organischen Körper vorkommen dürfen. Selbst Korkstücke, welche ins Wasserglas gefallen sind, können den Versuch stören.

Die auf die eine oder die andere Weise erhaltenen Reinkulturen von B. oligocarbophilus sind für die weiteren Kulturversuche auf Nährlösungen ganz ebenso geeignet, wie die Rohkulturen, wovon wir uns durch viele, schon seit Jahren durchgeführte Versuchsreihen überzeugt haben. Irgend ein symbiotisches Verhältnis, worauf die Bindung des atmosphärischen Kohlenstoffs beruhen könnte, greift also in unserer Versuchsanstellung durchaus nicht ein, so daß wenigstens der biologische Teil unserer nächstfolgenden Aufgabe klar ist.

In Bezug auf die Eigenschaften der reinkultivierten Bakterien können wir kurz sein. Auf den festen Substraten handelt es sich, wie in den Häuten auf flüssigen Medien, um sehr kleine und dünne Kurzstäbchen, wohl immer ohne Bewegung. Sie sind ca. 0,5 μ dick und 0,5 bis 4 μ lang. Die Länge ist jedoch sehr variabel und manchmal sieht man nur Teilchen von 0,5 μ Dicke bei 0,7 bis 1 μ Länge allein. Oft ist es auch hier schwierig, ohne Reagentien, wie Farbstoffe oder Säure, überhaupt irgend welche Struktur in den Präparaten zu sehen. Die verschleimten Cellulosewände der Bakterien bilden die Hauptmasse derselben; die Eiweißsubstanz der Bakterienkörper ist nur in sehr geringer Menge nachzuweisen.

4. Die Ernährung mit atmosphärischem Kohlenstoff.

Einen guten Einblick in die Kohlenstoffanhäufung kann man sowohl durch direkte Wägung, wie durch die Permanganatmethode bekommen. Für beide Messungen ist es möglich, die Flüssigkeit unter der Haut, welche praktisch bakterienfrei ist, gänzlich oder zum Teil abzusaugen, damit die für das Abfiltrieren oder den Siedeversuch bestimmte Menge des Kulturmaterials dafür genügend eingeengt ist. Bei unserer Versuchsanstellung entstand während der Kultur nur dann ein Präcipitat, nämlich von Calciumphosphat und Calciumcarbonat, wenn wir unser kalkreiches Leitungswasser

verwendet und Kaliumphosphat im Uebermaß zugefügt hatten. Dieses Präcipitat kann aber unterhalb und aus der Haut durch verdünnte Säure gelöst und nachher die Säure durch weiteres Auswaschen wieder entfernt werden. Die Haut ist so trocken und unbenetzbar, daß alle diese Manipulationen ohne viel Substanzverlust gelingen. Die Permanganatzahl wurde nach der Methode von Kubel[1]) bestimmt.

In Bezug auf die Beurteilung der durch Wägung oder als Permanganatzahl gefundenen Menge der aus dem atmosphärischen Kohlenstoff herrührenden organischen Substanz muß folgendes wohl beachtet werden: Weil das Wachstum von B. oligocarbophilus nur allein gut auf der freien Flüssigkeitsoberfläche stattfindet, und nicht in der Tiefe, ist, wie schon früher bemerkt, die Dicke der Schicht der Nährlösung, und also das Volumen der letzteren eigentlich gleichgültig. Das heißt, man kann dadurch, daß die Nährlösung nur dünn genug ausgebreitet wird, eine in der Flächenrichtung beliebig breit ausgedehnte Bakterienhaut erzeugen, welche Bemerkung besonders wichtig ist für die Beurteilung der Produktivität eines bestimmten Volumens einer Nährlösung, weil die Bakterienhaut gewöhnlich nur eine Zellschicht dick ist. Wie gering die theoretisch notwendige Schichtdicke der Nährlösung nur zu sein braucht, um dennoch Wachstum zu ermöglichen, kann man daraus ableiten, daß, besonders bei der Verwendung von destilliertem Wasser mit Nährsalzen, die darauf gebildete Haut an die scheinbar trockene Glaswand 2 bis 3 Decimeter hoch hinaufklettern kann, und darauf, nicht selten, bis nahe an den Baumwollenverschluß sich ausbreitet. Nur bei gewissen Essigbakterien ist mir etwas Aehnliches bekannt. Weil unsere Bakterie keine für das Wachstum nachteilige Verbindungen zu erzeugen scheint, ist die einzige Grenze, welche die Vermehrung derselben in Bezug auf die Flüssigkeitsmenge beherrscht, demnach das Fehlen irgend eines für die Ernährung notwendigen Elementes, wozu der Kohlenstoff bei unserer Versuchsanstellung mit unbeschränktem Luftzutritt natürlich nicht gehören kann.

Obschon es also feststeht, daß nur allein die in einer bestimmten Zeit auf der Oberflächeneinheit gebildete Menge der Bakteriensubstanz für die Schnelligkeit der Bindung des atmosphärischen Kohlenstoffs maßgebend ist, werden wir doch die auf das Volum der Nährlösung sich beziehende Zahl angeben, weil man eben dadurch besser einen Vergleich machen kann mit den von anderen Autoren für verunreinigte Gewässer gefundenen Verhältnissen.

5. Wieviel Kohlenstoff gebunden wird.

Zunächst wurde durch einen Versuch, wobei eine Kultur nach tüchtigem Schütteln in zwei gleiche Teile verteilt war, festgestellt, wieviel die eine Hälfte bei der direkten Wägung an Bakterien-

---

1) Tiemann - Gärtner's Handbuch der Untersuchung der Wässer. 4. Aufl. 1895. p. 255.

material enthielt, während die entsprechende Permanganatzahl in Bezug auf die andere Hälfte bestimmt wurde. Wir verwendeten dafür eine 6 Monate alte Kultur auf Leitungswasser mit 0,02 Proz. Na^2HPO^4, 0,02 Proz. KCl und 0,02 Proz. KNO^3. Das Bakterienhäutchen aus der für die Wägung bestimmten Hälfte wurde filtriert, auf dem Filter mit sehr verdünnter Salzsäure gewaschen und dann solange mit H_2O nachgespült, bis die Chlorreaktion verschwunden war. Dann wurde getrocknet, zunächst bei 40—50° C und nachher bei 100°, bis das Gewicht konstant war. Auf diese Weise wurde gefunden, daß pro Liter 180 mg Bakteriensubstanz entstanden war, und daß die entsprechende Permanganatzahl, nach Abzug von 14 mg, welche die Permanganatzahl pro Liter unseres Leitungswassers ist, 94 betrug. Das Verhältnis ist also, mit einer, für unseren Zweck genügenden Genauigkeit, wie 2:1, das heißt, daß durch die Verdoppelung der Permanganatzahl nahezu das Trockengewicht der Bakteriensubstanz gefunden wird. Weil die Permanganatzahl viel leichter festzustellen ist, wie das Gewicht, haben wir uns bei den meisten weiteren Bestimmungen mit dieser Zahl begnügt.

Wir geben nun einige Zahlen. Eben wie die vorhergehenden, beziehen alle sich auf Bakterienhäute in Erlenmeyer-Kolben mit einer freien Flüssigkeitsoberfläche von ca. 80 cm^3.

Durch Wägung fanden wir in einem Falle auf:

Leitungswasser	100
KCl	0,01
KNO^2	0,01
K^2HPO^4	0,02

nach 5-monatlicher Kultur 235 mg pro Liter, auf:

Destilliertes Wasser	100
KCl	0,02
KNO^3	0,1
K^2HPO^4	0,02
„Minerallösung“	1 Tropfen

ebenfalls nach 5 Monaten, 220 mg pro Liter.

Wir geben nun einige durch die Permanganatmethode gefundene Zahlen, und zwar zunächst solche, welche sich auf Kulturen in Leitungswasser beziehen.

Die höchste Ausbeute, welche wir überhaupt analysierten, entstand auf:

Leitungswasser	100
K^2HPO^4	0,02
KNO^3	0,02

nach einer Kulturdauer von einem Jahre und betrug 250 mg Permanganat pro Liter, was also einem Trockengewicht an Bakteriensubstanz von $250 \times 2 = 500$ mg entspricht.

Nach kürzeren Kulturzeiten ist auch die Ausbeute geringer. So fanden wir bei einer Kultur auf:

Leitungswasser	100
Na^2HPO^4	0,02
KCl	0,02
KNO^3	0,02

nicht möglich, irgend welches Wachstum zu beobachten. Dieser Versuch, welcher uns besonders wichtig erschien, ist so oft wiederholt und so lange unter verschiedenen Ernährungs- und Temperaturbedingungen fortgesetzt worden, daß wir es dadurch als vollständig gesichert betrachten, daß freie Kohlensäure nicht für die Ernährung von B. oligocarbophilus dienen kann.

Um über die Wirkung der gebundenen Kohlensäure ins Klare zu kommen, wurden Kulturen angefertigt, welche Natriumkarbonat oder Natriumbikarbonat enthielten.

So kultivierten wir, erstens in der folgenden Nährlösung:

Leitungswasser	100
Dikaliumphosphat	0,01
Kaliumnitrat	0,01
Natriumbikarbonat	0,01

Es ergab sich, daß darauf zwar ein gutes, aber niemals ein so üppiges Wachstum zu erhalten war, wie in derselben Nährlösung, wenn daraus das Bikarbonat fortgelassen wurde. Bemerkenswert war dabei, daß die feine Bakterienhaut in unseren geräumigen, 1 l Luftraum fassenden Kolben bis sehr hoch an die trockene Glaswand hinaufkletterte, was ebenfalls bei den Versuchen in destilliertem Wasser ohne genügende anorganische Nahrung auffallend ist und auf ungünstige Kulturbedingungen hinweist. Wurde in dieser Flüssigkeit das Nitrat durch Ammon ersetzt, so war das Resultat genau dasselbe.

Zweitens wurde das Bikarbonat durch gewöhnliches Natriumkarbonat ersetzt, und zwar unter Beibehaltung der genannten Salzquantitäten. Auch hier stellte es sich heraus, daß der Erfolg ganz bestimmt ein schädlicher war. Zwar war die Hautbildung in ein paar Monaten nicht unansehnlich geworden, stand jedoch schon beim flüchtigen Ansehen so weit zurück hinter derjenigen, welche unter übrigens gleichen Bedingungen, jedoch bei Abwesenheit von Karbonat entstanden war, daß die Bestimmung der Permanganatzahl durchaus unnötig erschien. Auch hier brachte das Ersetzen des Nitrats durch Ammonsalz oder Nitrit als Stickstoffquelle keine Veränderung.

Wurde das Leitungswasser durch destilliertes Wasser ersetzt, so gab die Zusetzung von Natriumkarbonat ebensowenig eine Verbesserung der Ausbeute. Beispielsweise fanden wir in:

Destilliertes Wasser	100
K^2HPO^4	0,02
$(NH^4)^2PO^4$	0,02
Na^2CO^3	0,1
„Minerallösung“	1 Tropfen

nach 7 Monaten (5. Mai bis 1. Dez.) 155 mg Permanganat, entsprechend ca. 300 mg trockener Bakteriensubstanz pro Liter, welche Ausbeute gegen die zurückstand, welche in anderen Fällen, unter gleichen Bedingungen, jedoch ohne Karbonat, erhalten worden war. In Anbetracht der langen Kulturzeit lag auch hier eher eine schädliche als eine günstige Wirkung des Karbonates vor. Kleinere Karbonat-

mengen, wie 0,1 Proz., haben ebensowenig einen günstigen Erfolg gezeigt.

Das Resultat dieser Untersuchung läßt sich demnach dahin zusammenfassen, daß zwar eine flüchtige Kohlenstoffverbindung der Luft das Wachstum von B. oligocarbophilus bedingt, daß es sich dabei jedoch sicher nicht um Kohlensäure handeln kann, weder in gebundenem noch in freiem Zustande.

7. Natur der assimilierten atmosphärischen Kohlenstoffverbindung.

Wenn die Kohlensäure für Wachstum und Vermehrung nicht in Betracht kommen kann, mit welcher anderen Kohlenstoffquelle der atmosphärischen Luft könnte B. oligocarbophilus dann wohl ernährt werden?

Es liegt auf der Hand, hier an den im Jahre 1862 von dem Botaniker Hermann Karsten[1]), und jüngst von französischen Forschern, besonders von Herrn Henriet, aufs neue entdeckten[2]) kohlenstoffhaltigen Bestandteil der Luft zu denken.

Zwar ist die chemische Natur dieses Körpers (oder dieser Körper) bisher noch unbekannt[3]), soviel steht jedoch fest, daß es sich um eine leicht oxydierbare Verbindung handeln muß, denn schon die lange andauernde Berührung mit Alkali bei Luftzutritt ist hinreichend, um daraus Kohlensäure abzuspalten.

Ferner ist es nach den Angaben des französischen Forschers wahrscheinlich, daß es sich um einen stickstoffhaltigen Körper handelt.

Letzterer Umstand veranlaßt die Frage, ob der Stickstoff ebenso wie der Kohlenstoff geeignet ist, von unserem Mikroben assimiliert zu werden. Eigentlich ist diese Frage schon im Vorhergehenden beantwortet, und zwar in negativem Sinne. Dennoch muß hier bemerkt werden, daß in Nährlösungen, ohne absichtlich zugesetzte Stickstoffverbindungen, z. B. in:

Destilliertes Wasser	100
K^2HPO^4	0,02
Mg, S, Mn, Te	Spuren

oder besser noch in:

Leitungswasser	100
K^2HPO^4	0,02

ohne jede weitere Zufügung ein nicht unbeträchtliches Wachstum von B. oligocarbophilus stattfinden kann, so daß wenigstens Spuren einer assimilierbaren Stickstoffverbindung durch diese Bak-

---

1) H. Karsten, Zur Kenntnis des Verwesungsprozesses. Zweite Mitteilung. (Poggendorff's Annalen. Bd. CXCI. 1862. p. 343.) Auf diese Stelle hat Herr G. van Iterson mich aufmerksam gemacht.

2) Compt. rend. T. CXXXV. 1902. p. 89 et 191.

3) Zwar glaubt Henriet, daß der Körper ein monosubstituiertes Formamid von der Formel HCO . NHR sein soll, worin R einen unbekannten Alkylrest vorstellt. Es wäre dann aber nicht recht einzusehen, warum die Kohlensäurebildung daraus so leicht stattfinden sollte. Vielmehr wäre zu erwarten, daß daraus mit Alkalien ein Formiat und kein Karbonat entstehen sollte.

terie aus der Luft geschöpft werden können, denn für die Möglichkeit der Assimilation des freien Stickstoffs haben wir hier kein Anzeichen gefunden.

Wir wenden uns nun zu einer anderen Frage, zu welcher die Assimilation des Kohlenstoffs der Luft Veranlassung giebt, nämlich: Wie groß ist die Menge jenes Körpers, welcher für die Erzeugung des in unseren Kulturen gebildeten Bakterienmaterials notwendig ist? Hieran schließt sich dann eng die weitere Frage an: Wieviel jenes Körpers überdies durch die reine Atmungsfunktion unserer Bakterie in Anspruch genommen wird und als freie Kohlensäure entweicht. Für die Beantwortung beider Fragen muß die gesamte entwickelte Kohlensäure gemessen werden, welche einem bestimmten Gewicht der aus den Bakterienkörpern erhaltenen Trockensubstanz entspricht, vorausgesetzt, daß man den Kohlenstoffgehalt dieser Substanz kennt. Unsere Versuche bezüglich der Messung der gesamten entwickelten Kohlensäure sind noch nicht beendet. Was jedoch den ersten Teil der Frage betrifft, dafür geben wir folgende Rechnung zur Feststellung des Luftvolumens, notwendig um den Kohlenstoff zu liefern, welcher sich in den Bakterienhäuten tatsächlich angehäuft hat.

Wir müssen hierbei zwei chemische Voraussetzungen machen, welche sich den Tatsachen sicher eng anschließen. Erstens muß angenommen werden, daß der Kohlenstoff, welcher aus der unbekannten Verbindung durch lange Berührung mit Alkali als Kohlensäure freikommt, quantitativ von unserer Bakterie verwendet wird. Und zweitens, daß die Hauptmasse der Bakterienhäute aus einem Körper besteht, welcher die chemische Formel der Cellulose hat[1]).

Nehmen wir nun den Fall, wo aus einem Kolben von $^1/_2$ l Inhalt, worin am Boden 100 cm^3 Nährlösung mit einer freien Oberfläche von 80 cm^2 nach 1 Monat Kulturzeit 20 mg trockene Bakteriensubstanz gebildet wurde, welche nach der zweiten Voraussetzung auf Grund der dafür angenommenen Formel $C^6H^{10}O^5$ 44 Proz. C enthält, so finden sich in den 20 mg Trockensubstanz 8,8 mg Kohlenstoff.

Nach Henriet gibt die Kohlenstoffverbindung der Luft bei lange dauernder Einwirkung von Alkali ebensoviel Kohlensäure ab, wie schon freie Kohlensäure in einem gleichen Volumen Luft vorkommt, also pro Liter 0,3 cm^3 = 0,6 mg, was 0,163 mg Kohlenstoff entspricht. Für 8,8 mg sind deshalb 55 l Luft notwendig. In unseren Kolben von $^1/_2$ l Inhalt mußten also diese 55 l Luft durch den Baumwollenverschluß in einem Monat hinein und hinaus diffundiert sein, um die gefundene Kohlenstoffmenge liefern zu können, das wären also 76 cm^3 pro Stunde. Obschon diese Zahl nicht als a priori unmöglich zu betrachten ist, erscheint sie doch sehr hoch, und die Annahme derselben wird noch erheblich erschwert, wenn daran noch ein unbekannter, jedoch wahrscheinlich

1) Nimmt man an, die chemische Formel der Bakteriensubstanz komme mit derjenigen der Eiweißkörper überein, so muß anstatt mit 44 Proz. C mit 52 bis 55 Proz. C gerechnet werden, und in diesem Verhältnis wäre dann das gefundene Luftvolumen größer zu nehmen.

erheblicher, aus der reinen Atmungsfunktion resultierender Betrag hinzugefügt werden müßte, was oben als notwendig bezeichnet wurde. Wir glauben darum, annehmen zu müssen, daß die Quantität der in der Luft vorkommenden, durch B. o. assimilierbaren Kohlenstoffverbindung (oder Verbindungen) in unserer Laboratoriumsluft viel größer ist als die von Henriet auf dem Pariser Boulevard gefundene, und daß es sich hier um einen sehr veränderlichen Faktor handelt.

Auch der Umstand, daß wir in unserem Grünhause, wo die Luft im gewöhnlichen Sinne des Wortes sicher viel reiner ist, wie irgendwo in unserem Laboratorium, bisher kein erhebliches Wachstum von B. o. erzielen konnten, spricht für diese Auffassung. Demgegenüber müssen wir aber bemerken, daß wir in einem leeren und im Gebäude abgelegenen Zimmer des Laboratoriums nahezu gleiche (vielleicht aber etwas kleinere) Ausbeuten an aus der Luft festgelegtem Kohlenstoff erhalten haben, wie im Raume des Versuchslaboratoriums selbst, wo die Luft gewiß „unreiner" war. Da wir im Grünhause die Temperatur nicht immer genügend hoch halten konnten, können wir die Versuche auch in dieser Beziehung noch nicht als abgeschlossen betrachten. Wir fühlen deshalb, daß neue Versuche, mit freier Luft vorgenommen, womit wir uns denn auch beschäftigen, notwendig sind zur Entscheidung der Frage, ob die Kohlenstoffverbindung in konstanter oder abwechselnder Menge in der Atmosphäre vorkommt. Erst dadurch wird es möglich sein, die Verbreitung derselben in der Atmosphäre festzustellen, wobei zugleich die Bedeutung von B. oligocarbophilus in der Natur verständlicher werden wird.

In letzterer Beziehung knüpft sich besonderes Interesse an die Frage, ob unser Mikrobe imstande ist, in Böden, welche genügende mineralische Nahrung enthalten (also N, P, K, Mg, Fe und Mn), jedoch arm sind an organischen Substanzen, letztere im Dunkeln aus den flüchtigen Kohlenstoffverbindungen der Erdluft zu erzeugen.

Auch drängt sich die Frage auf, ob die Kohlenstoffverbindung nur ausschließlich in den treibenden, „trockenen" Häuten von B. o. stattfindet, in der Erde also nur auf der relativ trockenen Oberfläche der Bodenteilchen, oder ob auch in der Tiefe von Flüssigkeiten Wachstum und Kohlenstoffbindung möglich sind. Die bisherigen Erfahrungen über die Selbstreinigung der Flüsse und über die biologische Reinigung der Gewässer im allgemeinen scheinen letztere Hypothese auszuschließen, und auch unsere eigenen Versuche sind derselben ungünstig.

Das Resultat der letzteren gipfelt, nach unserer Meinung, eben in der Entdeckung eines Mikroben, welcher spezifisch ausgestattet ist, um aus einem Gase, nämlich der Luft, die Spuren der darin als „Verunreinigung" vorkommenden Kohlenstoffverbindungen zu seiner Ernährung zu verwenden, und dadurch den Kampf ums Dasein mit der übrigen Mikrobenwelt erfolgreich zu führen. Die „biologische Reinigung der Gewässer" durch die vulgären Bakterien würde, nach dieser Auffassung, ein Gegenstück finden in der „biologischen Reinigung der Luft" durch den Bacillus oligocarbophilus.

Der rote Brenner des Weinstockes.

Von **Herm. Müller-Thurgau.**

[Aus der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil.]

Mit 5 Tafeln.

(Fortsetzung.)

2. Bisherige Anschauungen über die Entstehung des roten Brenners.

Die eigentliche Ursache des Rotbrenners war bis heute unbekannt. Wie aus früheren Mitteilungen in Weinbauzeitschriften geschlossen werden kann, kennt man die Erscheinung selbst schon lange. Man hielt und hält sie auch heute noch allgemein für eine Folge ungünstiger äußerer Verhältnisse.

Ich muß darauf verzichten, all die verschiedenen Ansichten der Weinbauern und Fachgelehrten hier wiederzugeben; es möge eine Auswahl genügen:

Nach J. M. Kohler[1]), einem gründlichen Kenner des schweizerischen Weinbaues, der jedoch den eigentlichen roten Brenner und die vorzeitige Herbstfärbung nicht auseinander hält, sollen „unbeständige Witterung, schneller Wechsel von Regen und Sonnenhitze, noch bevor die Blätter wieder trocken geworden sind, die Ursache dieses Uebels ein. Im Züricher Weinland tritt der rote Brenner am Laube des roten Gewächses gerne nach Sonnenregen auf . . . Seine Verbreitung wird durch den Föhn begünstigt, was sich anno 1861 in auffallender Weise beobachten liess". „Im trocken heißen Sommer 1868 trat, nachdem es wochenlang nicht geregnet hatte, etwa Anfangs Juli der rote Brenner mächtig auf, zumal in Klävnerweinbergen und an den trockensten, heißesten Orten". „Die Klävner werden öfter befallen als Elben und Räuschling und reichliches Laubstehenlassen bei den Laubarbeiten mindert das Uebel."

Auch heute noch werden von tüchtigen Praktikern in der Schweiz grelle Temperaturwechsel als Ursache des roten Brenners angesehen; es soll derselbe namentlich auftreten, „wenn kalte Luftströmungen über des Tages stark besonnte Halden streichen".

Geradezu auffallend ist es, daß eine so häufige und wichtige Krankheit, wie der rote Brenner, in großen Fachwerken, wie z. B. in dem zweibändigen Handbuch über Weinbau und Kellerwirtschaft von Babo und Mach etc. gar nicht erwähnt ist, und ebenso nicht in den ausführlichen Werken über Pflanzenkrankheiten von Sorauer[2]), Kirchner[3]) und Frank[4]). Viala hat auf Taf. XVI

1) Kohler, J. M., Der Weinstock und der Wein. Aarau 1869. p. 202.

2) Sorauer, Paul, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2. Aufl. Berlin 1886.

3) Kirchner, Oskar, Die Krankheiten und Beschädigungen unserer Kulturpflanzen. Stuttgart 1890.

4) Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Aufl. Breslau 1895.

seines schon erwähnten Werkes bei C eine Erscheinung abgebildet, die vielleicht den roten Brenner vorstellen könnte; allein aus der Beschreibung ist nichts Näheres zu ersehen; sie wird als coup de soleil mit anderen Erscheinungen zusammengefaßt, oder vielmehr, diese Erscheinungen werden nicht voneinander unterschieden. v. Thümen[1]), der ebenfalls Sonnenbrand und roten Brenner nicht unterschied, gab folgende Erklärung: „Wenn durch längere Zeit hindurch anhaltendes Regenwetter herrscht, so werden die grünen Zellen weit über das Normale hinaus wasserhaltig, und da außerdem bei naßkalter Temperatur das Verdunstungsvermögen der grünen Pflanzenteile auch noch um ein bedeutendes herabgedrückt wird, so strotzt im wahren Sinne alles von Wasser. Treten dann ohne Uebergang heiße, klare Tage ein, so beginnt sofort eine übermäßige Wasserabgabe und Verdunstung und das Zerreißen vieler Zellen des Blattes ist die unabwendbare Folge.“ Da ich nachweisen werde, daß ein Schmarotzerpilz die Ursache des roten Brenners ist, kann ein weiteres Eingehen auf diese Hypothese v. Thümens unterbleiben.

Eine gute Abbildung des roten Brenners auf Rieslingblättern gab R. Goethe auf einer kolorierten Tafel zur Darstellung des falschen Mehltaues[2]).

Aderhold hat in der schon erwähnten Abhandlung den Rotbrenner als charakteristische Rebenkrankheit in seiner äußeren Erscheinung richtig beschrieben, dagegen über die Entstehungsursache sich folgendermaßen geäußert: „Was nun den roten Brenner betrifft, so sind wir über dessen Ursachen noch wenig im klaren. Nur das eine steht zweifellos fest, daß er nicht auf einen Schmarotzerpilz zurückzuführen ist. Die toten Stellen sind stets kurz nach ihrem Absterben frei von einem Parasiten“[3]). Aus allgemeinen Betrachtungen und einigen Beobachtungen an anderen in Nährlösung gezogenen Pflanzen zieht er den Schluß, daß der rote Brenner seine Ursache in einer Störung der Ernährung der befallenen Organe hat.

Den heutigen Stand unserer Kenntnisse über den roten Brenner zeichnet R. Goethe[4]) daher richtig mit folgenden Worten: „Soweit die wissenschaftlichen Untersuchungen dieser Krankheit reichen, ist nicht ein pilzlicher Parasit, sondern der plötzliche Temperaturwechsel schuld, welcher Ernährungsstörungen und da-

---

1) Der Sonnenbrand, eine krankhafte Erscheinung an den Rebblättern. (Weinlaube. 1886. p. 409.)

2) Diese im Auftrage des Kgl. preuß. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten veröffentlichte Demonstrationstafel ist nebst anderen erschienen bei Parey in Berlin.

3) Auch von keinem anderen Forscher wurde ein Pilz als Ursache des roten Brenners erwähnt. Die Angabe Fuckels in Symbolae mycologicae (1689) p. 104, daß Sphaerella vitis auf noch lebenden Blättern des Weinstockes, besonders denjenigen des Klebrot, erscheine und eine zu frühe Entblätterung verursache, bezieht sich, wie aus der weiteren Beschreibung zu ersehen ist, nicht auf den roten Brenner. Siehe auch Kirchner l. c. p. 353.

4) Handbuch der Tafeltraubenkultur. Berlin 1894. p. 204.

durch die roten Flecken veranlaßt. Dieser Ursache entsprechend, gibt es gegen den roten Brenner kein Mittel."

C. Sauvageau und J. Perraud[1]) schildern unter der Bezeichnung Maladie pectique de la vigne eine Krankheitserscheinung, die im Jahre 1894 im Beaujolais an weißen und roten Rebensorten sehr stark auftrat. Nach der gegebenen Beschreibung der äußeren Merkmale handelt es sich um den roten Brenner. Sie heben hervor, daß die Weinberge in leichtem Boden, wo die Reben am ehesten unter Trockenheit leiden, am stärksten befallen wurden, und zwar unveredelte und veredelte Reben in gleichem Maße. Der von den Autoren gegebenen näheren Beschreibung der Krankheitserscheinung und deren Ursache kann ich jedoch nicht beistimmen. Nach ihnen befindet sich nämlich der Sitz der Krankheit an jener auf der oberen Seite etwas vertieften Stelle, wo Blattstiel und Blattfläche zusammenhängen. Hier würden die Zellen des Collenchyms der Rinde und des Holzteiles der Gefäßbündel durch Auflösung der Mittellamellen voneinander getrennt. Ein Organismus sei jedoch hierbei nicht beteiligt; überhaupt machen sie über die Ursache dieser Auflösung keine weiteren Angaben. Da die Mittellamelle aus der Kalkverbindung des Pektins (pectat de chaux) besteht, geben sie der Krankheit den Namen maladie pectique. Ohne hier auf die Beschreibung dieser anatomischen Veränderungen näher einzutreten, möchte ich nur bemerken, daß diese nach meiner Ansicht übereinstimmen mit denjenigen, welche sich bei abgeschnittenen gesunden Rebenblättern zeigen, die man bei unzureichender Wasserzufuhr aufbewahrt, indem sie z. B. mit dem Stiele in Wasser stellt oder in größerer Zahl in Papier eingepackt aufbewahrt. Auch da löst sich schließlich der Blattstiel unter den gleichen anatomischen Veränderungen von der Blattfläche los. Was die beiden Autoren beschrieben haben, ist weder die Ursache der Krankheit noch eine direkte Folge, tritt jedoch an den schon länger stark erkrankten, bald absterbenden Blättern auf, wahrscheinlich infolge des starken Wasserverlustes. Bei frisch vom Rotbrenner befallenen Blättern sind die Erscheinungen der sog. maladie pectique nicht zu beobachten.

3. Die Ursache des roten Brenners ist ein in den Blattnerven lebender Pilz.

Die äußeren Erscheinungen des roten Brenners, zumal die unsymmetrische Lokalisierung der erkrankten Partieen auf der Blattfläche deuten schon auf eine Infektionskrankheit hin. Wenn nun sowohl meine eigenen früheren Untersuchungen als die anderer Forscher alle ein negatives Resultat ergaben, so liegt die Ursache hiervon in der üblichen Untersuchungsmethode, bei der man, falls der Schmarotzer nicht schon oberflächlich zu beobachten ist, Querschnitte durch das Blatt anfertigt und diese, namentlich das frisch erkrankte Grüngewebe nach einem Pilze durchforscht. Der den

1) Revue de viticulture. 1894. T. II. p. 9—14.

roten Brenner verursachende Schmarotzer lebt jedoch in den Blattnerven, und zwar im Innern von Gefäßen, und wohl aus diesem Grunde entging er bisher der Beobachtung. Selbst auf Querschnitten durch Blattnerven ist der Pilz nicht immer zu sehen; sicherer erhält man ihn zu Gesicht, wenn man durch die an der rotbraunen Farbe leicht zu erkennenden erkrankten Nerven Längsschnitte anfertigt. Eines oder mehrere der Gefäße sieht man dann von einem Fadenpilze durchzogen (Taf. II, Fig. 2—5). Am häufigsten findet sich nur eine Hyphe in einem Gefäße, die unregelmäßig, mehr oder weniger schlangenförmig gekrümmt, das Gefäß der Länge nach durchzieht. Hie und da trifft man eine Verzweigungsstelle an, von der aus dann zwei Fäden sich weiter erstrecken. Gefäße mit zwei Hyphen finden sich ziemlich oft. Vorkommnisse, wo deren drei, wie in Fig. 3, oder mehr Fäden nebeneinander in einem und demselben Gefäße verlaufen, werden dagegen seltener angetroffen, und nur ausnahmsweise haben wir Gefäße mit 4, 5 und mehr Hyphen gefunden.

Die in den kranken Blättern wachsenden Hyphen sind verhältnismäßig dünn, gewöhnlich 3—5 Mikromillimeter dick. Nur ganz ausnahmsweise finden sich dickere Fäden.

Querwände zeigen die Hyphen des Schmarotzers, wenigstens in den frisch erkrankten Blättern, gewöhnlich nur in weiten Abständen. Hyphen mit reicher Septierung, wie beispielsweise die in Fig. 2 abgebildete, sind nur selten anzutreffen. Wie weitere Erhebungen ergaben, zeigt der Pilz später, d. h. in alten Infektionsstellen, z. B. in den auf den Boden gefallenen Blättern, eine üppigere Entwickelung und bringt dann dickere und reich septierte Hyphen hervor, ähnlich wie wir sie bei der Kultur des Pilzes in Nährgelatine erzielten; man wird jedoch die Befunde in alten Infektionen stets mit Vorsicht aufzufassen haben, da nach dem Absterben von Blattstellen bald verschiedene Saprophyten eindringen.

Die außerordentlich spärliche Verzweigung und Septierung der Hyphen, vor allem aber ihre geschlängelte oder noch häufiger schraubenförmige Wachstumsrichtung verleihen dem Pilze ein charakteristisches Aussehen. Es sind wohl diese bei Kultur in Nährgelatine ganz besonders ausgeprägt auftretenden Eigenschaften als erbliche, der eigenartigen Lebensweise in den Gefäßen entsprechende Anpassungserscheinungen aufzufassen. Zumal das eigentümliche, meines Wissens bei keinem anderen Pilze in gleicher Weise vorkommende geschlängelte oder schraubige Wachstum ist dem Pilze gewiß förderlich, denn dadurch wird seine Berührungsfläche mit der Gefäßwandung wesentlich vergrößert. Häufig pressen sich Hyphen der Gefäßwand förmlich an, so daß ihr Querschnitt statt rund flachgedrückt erscheint.

Beim Durchmustern zahlreicher Präparate trifft man gelegentlich Hyphen mit vereinzelten Anschwellungen; doch sind dies in den Blättern seltene Vorkommnisse, während sie bei der Kultur des Pilzes unter gewissen Umständen häufig auftreten. Die in den von Hyphen durchzogenen Gefäßen in großer Zahl vorkommenden größeren oder kleineren, meist braun gefärbten Kugeln

sind hingegen nicht Teile des Pilzes, sondern Auswüchse benachbarter Zellen, sog. Thyllen, die infolge der Pilzeinwirkung nur eine geringe Ausdehnung erlangten.

Trotz eingehendem Suchen gelang es bei noch lebenden brennerkranken Stellen nicht zu beobachten, daß das Mycelium des Pilzes von einem erkrankten Gefäßbündel aus Verzweigungen in angrenzendes Gewebe sendet; es scheint überhaupt der Pilz auf die Gefäße beschränkt zu sein, so lange der betreffende Blattteil noch lebt.

Auch Sporen des Pilzes gelang es trotz sorgfältigen Suchens während des Sommers auf oder in den noch lebenden Brennerflecken nicht aufzufinden.

Schon die stetige Anwesenheit des Pilzes in den vom roten Brenner befallenen Blättern weist darauf hin, daß er die Ursache der Krankheit ist. Wir haben eine große Zahl von Blättern untersucht, teils aus den Weinbergen der Versuchsanstalt in Wädensweil, dann aber aus den großen Infektionsherden in Laufen, Uhwiesen, Dachsen, Trüllikon, Rudolfingen, Rheinau im Kanton Zürich, sowie in Hallau, Wilchingen, Stein im Kanton Schaffhausen, ferner von Ermatingen, Tägerweilen, Kreuzlingen und Altnau, sämtliche am Bodensee, von Weinfelden und Uesslingen an der Thur, sowie von Baden und Klingnau im Kanton Aargau, aus dem St. Gallischen Rheinthal und von Wallenstadt. Ausnahmslos war das charakteristische Mycelium des Schmarotzers in den Blattnerven der erkrankten Stellen aufzufinden.

Auch in brennerkranken Rieslingblättern von Geisenheim im Rheingau und von Winningen an der Mosel, die sich von früher her in meinem Herbarium vorfanden, konnte der Pilz nachgewiesen werden.

Schon in den frisch erkrankten Stellen, sobald man die erste Rötung zu erkennen vermag und die Zellen der Epidermis und des Grüngewebes, wie wiederholt nachgewiesen wurde, noch lebend sind, findet sich in den Gefäßen der Pilz. Dieser ist also wirklich der die Krankheit verursachende Schmarotzer und nicht etwa ein nachträglich in abgestorbene Blattpartieen eindringender Saprophyt.

Das übrige Verhalten des Pilzes läßt ebenfalls deutlich erkennen, daß er die Ursache des roten Brenners ist. Von der zuerst erkrankten Stelle dringen nämlich die Hyphen in den Gefäßen ziemlich weit in die angrenzenden, äußerlich noch gesund erscheinenden, also nicht rotgefärbten Blattpartieen vor; nur die Verfärbung des Gefäßbündels oder einzelner Gefäße, in denen der Pilz sich befindet, verrät noch eine Strecke weit seine Anwesenheit (Taf. II, Fig. 1).

Auch bei älteren Brennerflecken lässt sich dieses Vorandringen des Schmarotzers in die benachbarten gesunden Teile des Blattes stets feststellen. In dem auf Taf. I abgebildeten vorderen Blatt hätte man z. B. unterhalb des obersten Fleckens den Pilz im Hauptnerv bis nahe an den nächsten Flecken hin verfolgen können, und nach anderen Befunden zu urteilen, haben sich die Hyphen von

den Flecken an der Randbucht aus voraussichtlich bis zum Blattstiel, ja vielleicht noch in diesen hinein erstreckt. Bei Flecken, die bis an den Vereinigungspunkt der 5 Hauptnerven reichten, waren einzelne Pilzfäden bis über 2 cm weit in den Gefäßen des Blattstieles nach abwärts vorgedrungen. Wenn ein Brennerflecken den Winkel zwischen zwei Nerven einnimmt, so findet man die Hyphen des Pilzes in der Regel in beiden Nerven, wie z. B. an dem kleineren Blattstück in der linken unteren Ecke von Taf. I zu ersehen ist.

Da sich die Anwesenheit des Pilzes am leichtesten in den größeren die Brennerflecken begrenzenden Nerven feststellen läßt, in welchen die erkrankten Gefäßbündel schon mit bloßem Auge oder doch mit einer Lupe zu erkennen sind, könnte man vielleicht annehmen, die Infektion finde bei diesen Nerven statt. Auch anderes könnte für eine solche Annahme sprechen, so die Tatsache, daß ganz regelmäßig zuerst und oft ausschließlich dasjenige Gefäßbündel eines stärkeren Nervs erkrankt, das direkt unter einer der beiden Rinnen liegt, die seitlich von der dem Nerv entsprechenden Erhöhung hinlaufen (Taf. II. Fig. 6). Nach Regen und Tau bleibt die Blattoberfläche in solchen Rinnen am längsten feucht, was für die Keimung der Sporen günstig wäre.

So finden z. B. auch bei Kirschblättern, an diesen nach Benetzung am längsten feucht bleibenden Stellen, oft die meisten Infektionen durch Clasterosporium Amygdalearum statt, und in ähnlicher Weise könnte diese Rinne beim Rotbrenner für eine Ansteckung günstig sein, um so mehr noch, als sich hier Spaltöffnungen vorfinden, während das Rebenblatt auf seiner oberen Seite sonst keine solchen besitzt (Taf. II, Fig. 6 bei *st*). Trotzdem dürfte der Pilz des roten Brenners hier wohl selten eindringen; es findet vielmehr, wie die Untersuchung von Anfangsstadien ergab, die Infektion meist inmitten der Blattfläche statt, wo der Pilz zuerst die Gefäße kleinerer Nerven durchzieht und sich in solchen immer mehr ausbreitet (Taf. II, Fig. 1). Da diese Gefäße hauptsächlich mit den erwähnten, direkt unter den Seitenrinnen liegenden Gefäßbündeln größerer Nerven in Verbindung stehen, so wird erklärlich, warum gerade diese die Merkmale der Erkrankung zeigen. Bei älteren Brennerflecken, namentlich wenn sie an einen Hauptnerv angrenzen, ist der Pilz in einem solchen dickeren Nerv nicht auf das betreffende Gefäßbündel beschränkt, sondern erscheint dann auch in den angrenzenden Partieen der benachbarten.

4. Einwirkung des Rotbrennerpilzes auf die Blätter.

Die Wirkungen des Brennerpilzes könnte man unterscheiden in die vom Pilze in den befallenen Gefäßbündeln direkt verursachten und in die infolge der Gefäßerkrankung in den übrigen Blattpartieen auftretenden, also indirekten, wobei die Abgrenzung natürlich keine scharfe sein wird.

An den von den Pilzhyphen durchzogenen Gefäßen beobachtet man bald eine Braunfärbung der Wand, die mit der Zeit inten-

siver wird. Auch der Inhalt, wo sich solcher vorfindet, ist zuerst gelblich, dann braun gefärbt, wie das in jüngeren Gefäßen etwa noch vorhandene Protoplasma. In manchen der erkrankten Gefäße tritt stellenweise eine homogene, gummiartige Masse auf, die dann ebenfalls bernsteinfarben bis braun ist. Geradezu auffallend sind die zahlreichen Thyllen in den von Pilzhyphen durchzogenen und gelegentlich auch in angrenzenden Gefäßen. Zwar findet man Thyllen ausnahmsweise auch in den gesunden Gefäßen der Rebenblätter, in den befallenen stehen sie aber oft dicht gedrängt nebeneinander. Doch erreichen sie hier meist keine bedeutende Größe, sondern sterben vorher, offenbar infolge der Einwirkung des Pilzes, ab. So findet sich denn in manchen dieser Gefäße eine große Zahl kleiner gebräunter Kugeln, über deren Charakter man sich anfänglich täuschen kann, bis man an den seitlich ansitzenden den Zusammenhang mit angrenzenden Parenchymzellen bemerkt. Nur ausnahmsweise füllen sie den Innenraum des Gefäßes nahezu aus. Nie konnte das Eindringen des Pilzes in Thyllen beobachtet werden.

Gleichzeitig mit diesen Erscheinungen tritt eine Braunfärbung der den erkrankten Gefäßen anliegenden Zellen ein; meist sind diese sogar dunkler gefärbt als die Gefäße. Möglicherweise werden die Gefäßwände zum Teil von den abgestorbenen Zellen aus gefärbt, da sich in diesen eher Stoffe vorfinden, die farbige Zersetzungsprodukte liefern, als in den Gefäßen selbst. Den Tod der angrenzenden Zellen sowie die darauf folgenden Umsetzungs- und Verfärbungserscheinungen kann man wohl als direkte Folgen der Pilztätigkeit, d. h. als eine Wirkung von Stoffen betrachten, die dieser ausscheidet.

Eine indirekte Folge der Anwesenheit des Pilzes dürfte dagegen die Rotfärbung des Grüngewebes sein. Bei jungen Infektionsstellen, wo der Pilz in einigen der anastomosierenden feinen Blattnerven sich bereits ausgebreitet hat, tritt der rote Farbstoff zuerst in vereinzelten Zellen der Palissadenschicht auf. Bald gesellen sich angrenzende hinzu, so daß zerstreute Gruppen rot gefärbt sind und auf der Blattoberseite dann auch dem unbewaffneten Auge als rote Punkte erscheinen (Taf. II, Fig. 1), die sich immer weiter vergrößern und bald zusammenschließen. Unterdessen haben sich aber auch mehr oder weniger Zellen des Schwammgewebes rot gefärbt. In Epidermiszellen wurde niemals roter Farbstoff gefunden, dagegen trat dieser stets sehr frühzeitig auf in den chlorophyllfreien, die Gefäßbündel einschließenden langgestreckten Zellen, dem Rindengewebe solcher dünnerer Nerven. Gleichzeitig mit der Rotfärbung, ja dieser teilweise vorangehend, findet ein Zerfall der Chlorophyllkörner in eine krümelige Masse statt, die alsdann die grüne Farbe verliert und schließlich ganz verschwindet, so daß die rotgefärbten Palissadenzellen fast leer an festen Inhaltsstoffen sind [1]).

1) Die Chlorophyllkörner erfahren also in den Brennerflecken dieselben Veränderungen, wie sie Sachs bei der herbstlichen Vergilbung der Rebenblätter weißer Sorten und Rathay bei der herbstlichen Rötung roter Sorten nachgewiesen hat (Sachs, Beiträge zur Physiologie des Chlorophylls. Flora. 1863. p. 203. E. Rathay, Ueber eine merkwürdige, durch den Blitz an Vitis vini-

Dafür treten in den angrenzenden Zellen des Blattinnern gelbe, ölartig aussehende Körner auf, oft so zahlreich, daß einzelne Zellen davon beinahe angefüllt erscheinen. Diese Körner verleihen den Brennerflecken bei weißen Rebsorten die ausgeprägt gelbe Farbe (Taf. I, zweites Blatt), und infolge ihrer Anwesenheit tritt bei Rotweinsorten der gelbgrüne Rand um die roten Flecken oft so deutlich hervor.

Bei der Untersuchung dieser Veränderungen drängen sich nun einige Fragen auf, die ich zwar nicht definitiv zu beantworten vermag, aber doch nicht ganz unerörtert lassen möchte, nämlich warum die Chlorophyllkörner zerfallen und ihr Farbstoff verschwindet, weshalb und woraus sich der rote Farbstoff bildet und aus welchem Grunde einzelne Partieen der Rotbrennerflecken absterben.

Ganz ähnliche Veränderungen im Innern von Rebenblättern finden auch statt, wenn, wie schon erwähnt, ihr Stiel stark verletzt oder ein größerer Nerv durchbrochen wird, und ebenso gelingt es auch, wie Wiesner zuerst mitteilte[1]), die Blätter mancher Zweige vorzeitig zur Rotfärbung zu zwingen, indem man letztere ringelt. Bei all diesen Operationen werden aber verschiedene innere Vorgänge gestört; so wird die Wasseraufnahme des oberhalb der Wunde befindlichen Teiles erschwert, gleichzeitig aber auch die Zufuhr von Nährstoffen gehemmt und andererseits die Wegwanderung der Assimilationsprodukte aus den betreffenden Blatteilen oder Blättern nach den unterhalb der Wunde situierten Partieen der Pflanze mehr oder weniger vollkommen unterbrochen. Noch reichen jedoch unsere Kenntnisse von den inneren Lebensvorgängen nicht aus, um zu beurteilen, ob in den erwähnten Fällen Wassermangel allein den Zerfall und die Entfärbung der Chlorophyllkörner herbeiführen oder ob ein Mangel an gewissen Nährstoffen hierbei mitwirkt. Das vorzeitige Auftreten der Herbstfärbung an Reben, die in wasserarmem Boden stehen, würde auf das erstere hinweisen; auch enthielten nach den Untersuchungen von Rathay die geröteten Blätter an geringelten Reben etwas weniger Wasser als die grünen unterhalb der Ringelstelle. Der Unterschied war jedoch wenigstens zur Zeit der Untersuchung nicht bedeutend, im Durchschnitt nur etwa 3,5 Proz. des gesamten Wassergehaltes, und es rührte meines Erachtens diese Differenz sogar größtenteils davon her, daß die Blätter oberhalb der Ringelstelle reicher an organischen Stoffen sind. Trotzdem wäre es jedoch ein Irrtum, wollte man annehmen, diesen Blättern würde ebensoviel Wasser zugeführt wie denjenigen unter der Ringelstelle. Es läßt sich vielmehr nachweisen, daß frühzeitig herbstlich gerötete Rebenblätter oder auch solche an geringelten Schossen vielleicht durch besondere Strukturänderungen im Protoplasma ihren Wasserverlust durch Transpiration ganz be-

---

fera hervorgerufene Erscheinung. Bd. LVIII. der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftl. Klasse der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften. Wien 1891. p. 5 des Separatabdruckes).

1) Wiesner, Julius, Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. (Sitzungsbericht der Kaiserl. Akad. der Wissensch. I. Abt. Nov-Heft 1871. p. 15 [nach Rathay].)

deutend herabstimmen. Wenn aber bei diesen Blättern die Wasserabgabe wesentlich kleiner ist, so nehmen sie auch weniger Wasser auf, und dies kann wiederum ungünstig auf die Zufuhr von Nährstoffen einwirken. In der That ist der Aschengehalt solcher geröteter Blätter an geringelten Rebschossen wesentlich geringer als der der grünen Blättern unterhalb der Ringelstelle. In einem von Rathay angeführten Versuche betrug er z. B. 6,44 Proz. der Trockensubstanz in den roten und 10,64 Proz. in den grünen Blättern. Es ist nun wohl denkbar, daß dieser bedeutend geringere Gehalt an Mineralstoffen, und namentlich der höhere Säuregehalt, der damit verbunden ist, in höherem Grade auf die Chlorophyllkörner einzuwirken vermögen, als der nur geringe Mindergehalt an Wasser.

Als Ursache der Rotfärbung könnte man in Anlehnung an die Untersuchungen von Overton einen wenn auch nur vorübergehend erhöhten Gehalt der betreffenden Zellen an Zucker annehmen. Daß in geringelten Zweigen eine Ansammlung der Assimilationsprodukte stattfindet, ist naheliegend und durch Versuche direkt nachgewiesen [2]). Schon dieser Umstand wird schließlich das Wegwandern von Zucker aus den Blättern hemmen. Wenn nun auch in diesen ein Teil des Zuckers in Stärke umgewandelt wird, so geschieht dies doch bei zunehmender Speicherung von solcher weniger vollständig. Dies, sowie der erhöhte Säuregehalt der Zellsäfte mögen bewirken, daß in den Blättern geringelter Reben vorübergehend, d. h. solange die Chlorophyllkörner funktionsfähig sind, ein größerer Teil der Kohlenhydrate in Form von Zucker übrig bleibt. Da es aber Overton gelungen ist, bei Blättern verschiedener Pflanzen durch Zufuhr von Zucker (Traubenzucker und Fruchtzucker, seltener Rohrzucker) Rotfärbung künstlich hervorzurufen, so wird auch die Bildung von rotem Farbstoff in den Blättern geringelter Reben durch obige Darlegungen dem Verständnis näher gerückt sein. Zu erklären bleibt allerdings noch, warum ein höherer Zuckergehalt der Zellen die Entstehung des roten Farbstoffes in den Blättern gewisser Pflanzen herbeiführt.

Dieselben Verhältnisse wie bei den Blättern geringelter Schosse dürften nun auch in einzelnen Blatteilen eintreten, deren wichtigste Zuleitungsbahn, d. h. ein dickerer Blattnerv, unterbrochen ist. Auch hier wird infolge erschwerter Wasserversorgung die Wasserabgabe selbstregulatorisch eingeschränkt werden. Dies dürfte aber wiederum ungünstige Verhältnisse in der chemischen Zusammensetzung der Zellsäfte (verminderten Aschegehalt und erhöhten Säuregehalt etc.) herbeiführen, die den Chlorophyllkörnern und dem gesamten Protoplasma verderblich werden können. Auch die Ableitung des Zuckers aus einem solchen Blatteile ist erschwert, so daß anfangs,

---

1) Overton, E., Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rotem Farbstoff bei Pflanzen. (Jahrbücher für wissensch. Botanik. Bd. XXXIII. p. 177 u. ff.)

2) Müller, Franz, Ueber den Einfluß des Ringelschnittes (Diss. Halle. 1888). Müller-Thurgau, Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwickelung der Samen. (Landw. Jahrbuch der Schweiz. 1898. p. 16.)

so lange noch tätiges Chlorophyll vorhanden, eine vorübergehende Zuckeraufspeicherung eintreten kann, welche dann Veranlassung zur Bildung des roten Farbstoffes geben würde.

Bei den Brennerflecken werden die inneren Vorgänge voraussichtlich in ähnlicher Weise beeinflußt. Die in den Gefäßen wachsenden Hyphen hindern ohne Zweifel die Wasserleitung, weniger wohl dadurch, daß sie deren Lumen teilweise ausfüllen, als vielmehr durch die Veränderungen, die sie in den Gefäßen und deren Umgebung verursachen, wie Bildung von Thyllen, Veränderung der Gefäßwand, Absterben der angrenzenden Zellen, Ausscheidung von Stoffen aus den umliegenden Zellen in die Gefäße etc. Infolge der verminderten Wasserzufuhr durch die erkrankten Gefäßbündel können in den betroffenen Blattpartieen die gleichen Veränderungen eintreten, wie da, wo Nerven durchbrochen wurden. Möglicherweise schädigen die Ausscheidungen des Pilzes nicht nur die Gefäße und angrenzenden Zellen, sondern sie werden mit dem Transpirationswasser auch zu den Mesophyllzellen geführt und beschleunigen in diesen das Absterben von Chlorophyllkörnern und Protoplasma. Auch eine Hemmung der Auswanderung von Zucker und anfängliche Häufung von solchem in den Zellen des Grüngewebes, zumal den Palissadenzellen, ist wohl denkbar, da sich der schädliche Einfluß der Pilzausscheidungen auch auf die zuckerleitenden Zellen ausdehnen kann, und weil außerdem die gleichen Veränderungen des Protoplasmas, welche in solchen Blattteilen die Wasserabgabe der Zellen hemmen, auch der Auswanderung von Zucker hinderlich sein können.

In gewissem Sinne als Bestätigung der obigen Darlegungen mag hier nochmals Erwähnung finden, daß das direkt an größere Nerven angrenzende Grüngewebe in der Regel nicht rot gefärbt wird.

Dass schließlich bei einer fortwährenden Steigerung solcher Uebelstände gewisse Blattpartieen absterben, ist verständlich; es werden zunächst diejenigen Partieen sein, die am weitesten von gesunden Blatteilen entfernt sind, zu denen also das Wasser am weitesten durch infizierte Gefäße wandern muß, die inneren Partieen der Brennerflecken und da, wo Brennerflecken bis zum Blattrande reichen, die Randzone.

5. Kultur und Beschreibung des Rotbrennerpilzes: Pseudopeziza tracheiphila n. sp. Müll.-Thurg.

Da alles Suchen nach Sporen des Rotbrennerpilzes auf erkrankten, aber noch lebenden Blattteilen erfolglos blieb, wurde das charakteristische, in den Gefäßen wachsende Mycelium benutzt, um Reinkulturen des Pilzes zu gewinnen. Hatte man erst auf diesem Wege die Vermehrungsorgane des Pilzes kennen gelernt, so konnten sie dann auch auf den abgestorbenen Blattpartieen aufgesucht werden, ohne daß eine Verwechslung mit zufällig aufgetretenen Saprophyten zu befürchten war. Frisch erkrankte Blattstellen wurden beidseitig gründlich gereinigt und hierauf unter Anwendung der üblichen Vorsichtsmaßregeln, um zufällige Fremd-

infektionen zu vermeiden, Längsschnitte durch die kranken Gefäßbündel hergestellt. Diese Schnitte übertrug man dann in sterilisierte feuchte Kammern in einen am Deckglas hängenden Tropfen Wasser, Nährlösung oder Nährgelatine. Selbstverständlich wurden zur weiteren Beobachtung dann nur diejenigen Präparate ausgewählt, in denen man die Pilzhyphen in den Gefäßen deutlich sehen konnte. In allen drei genannten Medien begann nach wenigen Stunden schon ein Auswachsen, indem aus einer Hyphe seitlich ein bis mehrere Verzweigungen hervorsproßten. War das betreffende Gefäß unverletzt, so wuchsen diese Seitenhyphen aus seinen Endöffnungen hervor; bei seitlich angeschnittenen Gefäßen dagegen drangen sie direkt in das umgebende Medium vor. Fig. 5 auf Taf. II stellt ein solches Gefäß nach 24-stündigem Verweilen des Schnittes in Nährgelatine dar.

Als Nährgelatine für diese mikroskopischen Untersuchungen in den feuchten Kammern (von Leybold) wurden Gemische von Blattstielauszug (10 g geschälte Blattstiele in 1 l Wasser ausgekocht) und 15-proz. Gelatine verwendet.

Die meisten nach obiger Methode hergestellten Präparate waren Reinkulturen und als solche auch später noch zu erkennen, weil der Brennerpilz durch charakteristische Wachstumsformen sich von anderen Pilzen unterscheidet.

Sofort oder bald nach dem Herauswachsen aus den Gefäßen zeigen die durchweg zarten, nur ca. 3 μ dicken Hyphen ein auffallend regelmäßig geschlängeltes Wachstum, 50, 80 und mehr enge, annähernd gleich große Schlangenwindungen der dünnen, kaum oder gar nicht verzweigten Fäden bieten ein auffallendes Bild (Taf II, Fig. 7). Bei manchen dieser Hyphen ist übrigens, wie sich bei genauerer Prüfung erkennen läßt, die Wachstumsrichtung eher eine Schraubenlinie. In den jungen Hyphen treten Querwände erst weit (bis 3 mm) von der Spitze und sehr vereinzelt auf. Später nehmen jene bei günstiger Ernährung noch beträchtlich an Dicke zu und zeigen zahlreiche Querwände in ziemlich gleichmäßigen Abständen (Fig. 8 und 10). Die Verzweigung des Mycels bleibt auch später eine spärliche, mit Ausnahme gewisser eigenartig beschaffener, noch näher zu erwähnender Gebilde.

Die schlangen- oder schraubenförmige Wachstumsrichtung, die bisher bei keinem anderen Pilze in solch ausgeprägter Form beobachtet bezw. beschrieben wurde, kommt nach meinen Beobachtungen und Messungen dadurch zustande, daß schon das äußerste Hyphenende infolge abwechselnd ungleich schnellen Wachstums der Seiten schwache Krümmungen ausführt (Fig. 9). Dadurch wird die Spitze fortwährend von der ursprünglichen Richtung abgelenkt. Während diese erste, hinter der Spitze befindliche Krümmung in der Regel nur flach ist, wird sie durch weiteres Wachstum des betreffenden Abschnittes rasch stärker ausgebildet, und die dritte und vierte ca. 0,15 mm von der Spitze entfernten Krümmung ändert ihre Form dann nicht weiter. Das Wachstum des Hyphenendes ist also nur auf eine kurze Strecke verteilt. Die Krümmung kommt hiernach nicht etwa dadurch zustande, daß die Spitze ge-

rade vorwärts zu wachsen bestrebt wäre, daß aber infolge des Widerstandes, den sie findet, die dünne, schwach gebaute Hyphe sich beim Wachstum seitlich ausbeugen würde. Hiergegen sprechen nicht nur die direkten Beobachtungen, sondern auch die große Gleichmäßigkeit der Krümmungen und die oft auf größeren Strecken gerade Achse der Schlangen- oder Schraubenlinie und ferner der Umstand, daß der Pilz, auf der feuchten Innenfläche einer Flasche wachsend, ebenfalls mehrere Centimeter lange, feingeschlängelte Hyphen entwickelte, bei denen ähnlich wie in der Nährgelatine jede Welle ca. 20 μ hoch und 40 μ lang war. Man darf wohl diese Wachstumsform als eine dem Pilze eigene erbliche Anpassungserscheinung betrachten, wie oben bereits erwähnt wurde.

Je nach der Beschaffenheit des Mediums und je nach der Stärke der Mycelfäden ändern sich übrigens Höhe und Krümmungsradius der Schraubengänge bezw. die Form der Schlangenlinie. In Wasser und Nährlösungen beobachtet man hinter der fortwachsenden Hyphenspitze ebenfalls schwache Krümmungen; sie werden aber nicht weiter ausgebildet, verschwinden vielmehr größtenteils wieder, so daß die Hyphen in flüssigen Medien meist gerade erscheinen.

Eine weitere auffällige Eigenart des Brennerpilzes sind spiralförmig aufgewickelte Hyphen. Sie treten gewöhnlich erst auf, wenn ein Mycelium schon eine größere Ausdehnung gewonnen hat, finden sich aber oft in großer Zahl in einem einzigen hängenden Tropfen von Nährgelatine. Das Ende einer Hyphe beginnt, nachdem der Inhalt eine eigentümliche, stark lichtbrechende, blaugrüne Beschaffenheit angenommen, in spiraliger Richtung vorwärts zu wachsen und meist 5—10, selten mehr, dicht aneinander liegende Windungen zu bilden (Taf. III, Fig. 13—16). In den meisten Fällen befinden sich die Spiralwindungen in einer Ebene oder sind nur wenig aus dieser verschoben (Fig. 17). Hie und da findet man auch Gebilde, die ein Mittelding zwischen einer Spirale und einer Schraubenlinie bilden und eine nach der einen Seite verjüngte Schraube darstellen, wie z. B. die in Fig. 18, 19 und 20 abgebildeten Hyphen. Die in Fig. 20 dargestellte Form wurde ziemlich häufig beobachtet, bei großen Kulturen sogar in noch vollkommenerer Ausbildung mit 25 und mehr Windungen. Meist waren diese eigenartigen Gebilde etwas konisch, seltener cylindrisch oder tonnenförmig und nur ausnahmsweise unten und oben etwas weiter als in der Mitte. Die eine einfache Schicht bildenden Windungen (Fig. 20) liegen durchwegs dicht aneinander, wie der optische Längsschnitt deutlich erkennen läßt. Formen ungleich dicke Hyphen in derselben Kultur, also unter gleichen Verhältnissen, solche röhrige Gebilde, so haben diese bei den dünneren Pilzfäden einen kleineren Durchmesser. Nicht selten schlägt das Hyphenende, nachdem es einige Umgänge der Spirale beschrieben, eine andere Wachstumsrichtung ein, tritt aus der Spirale heraus, um gerade bezw. in einer Schlangenlinie weiterzuwachsen (Fig. 19 u. 21), oder die Spitze wendet sich und beschreibt nun Spiralgänge in entgegengesetzter Richtung (Fig. 16), oder es wird, wie in Fig. 22, innerhalb einer Spirale eine neue

Spirale oder Schraube gebildet. Hie und da sind derartige Gebilde auch ganz unregelmäßig gestaltet, wie z. B. das in Fig. 23 dargestellte. Wenn eine Spirale fertig ausgebildet ist, so verdickt sich, günstige Ernährungsverhältnisse vorausgesetzt, die Hyphe nachträglich noch, es treten Querwände in ihr auf, und schließlich wachsen nicht selten aus den Gliedern zahlreiche Zweighyphen in das umgebende Medium. Auch dienen die Spiralen oft einer Anzahl daraus entspringender Lufthyphen als eine jedenfalls feste Basis. Welche Bedeutung diesen meist nahe an der Oberfläche der Nährgelatine auftretenden spiraligen oder schraubigen Gebilden im Leben des Pilzes zukommt, ist vorläufig nicht zu sagen, trotzdem manche während Monaten immer wieder beobachtet werden. Im Innern der erkrankten Blätter haben wir sie nicht gefunden.

Das Mycelium des Brennerpilzes ist, wie bereits erwähnt, gewöhnlich nur spärlich verzweigt; dagegen treten unter besonderen Verhältnissen eigenartige Verzweigungssysteme auf. So finden sich bei älteren Nährgelatinekulturen Hyphen, aus denen sich an vereinzelten Stellen ganze Büschel von dünnen Seitenhyphen ausbreiten (Fig. 24). In anderen Kulturen, aber unter gleichen Verhältnissen, wurden nicht selten Zweighyphen beobachtet, die zwar einzeln standen, allein sich selbst reichlich verzweigten und infolge Krümmung der Zweige ein eigenartiges hirschgeweihähnliches Aussehen annahmen. Fig. 25 zeigt nur ein sehr einfaches Exemplar eines derartigen Gebildes. Wo das Mycelium die Glasfläche berührte, sah man gelegentlich Formen, wie Fig. 26 eine darstellt; die abgeflachten Zellen der verzweigten Hyphe *a* berühren sich meist gegenseitig und bilden so eine zusammenhängende Fläche, vielleicht eine Art Haftscheibe. Bei günstiger Ernährung, zumal in Nährlösungen, wo die Hyphen auch dicker werden, bilden einzelne derselben, meist an Biegungsstellen, eine ganze Anzahl Aussprossungen, die aber kurz bleiben (Fig. 28), oder es entstehen ähnliche Gebilde am Ende einer Hyphe (Fig. 27 und 29).

Sowohl bei der Kultur in hängenden Tropfen als auch bei derjenigen in Nährgelatine zeigen sich sogenannte Lufthyphen. Meist bleiben sie kurz und sind schwach geschlängelt, einzelne aber, namentlich bei den größeren Kulturen in Schalen, wachsen gerade, erreichen eine beträchtliche Länge, biegen sich oft nach der Gelatine und erzeugen an der Spitze ein neues Mycelium; sie erlangen dann die Bedeutung von Stolonen (Taf. II, Fig. 7).

In den Gelatinekulturen konnten bei dem Brennerpilz nicht selten Vorkommnisse beobachtet werden, wie sie Tischutkin für den Favus-Pilz beschrieben hat[1]). Einzelne Hyphen, deren Inhalt eigentümlich messing- bis olivenfarben geworden, schwollen an der Spitze zu klobigen Gebilden an, die dann mit einem körnigen Plasma von der eben bezeichneten Färbung angefüllt waren (Fig. 30 u. 31). In anderen Fällen platzte die Hyphe und das Plasma strömte heraus, gewöhnlich zu einem, dem Pilzfaden seitlich oder

1) Nach Neue Studien über Plasmodesmen von F. Kienitz-Gerloff. (Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft. 1902. p. 111.)

am Ende aufsitzenden Tropfen zusammenfließend. In diesem Falle war dann die Plasmamasse nicht von einer Haut umgeben, die Hyphe erschien entleert und sank zusammen. Mehrmals war die Basis einer keulenförmigen, mit Plasma gefüllten Anschwellung einer Hyphe der Ausgangspunkt einiger Zweighyphen (Fig. 31). Die Bildung solcher keulenförmiger Anschwellungen und besonders das Austreten von Protoplasma sind wohl als krankhafte Erscheinungen aufzufassen.

(Fortsetzung folgt.)

Originalreferate aus bakteriologischen u. gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

The Bacteriological Laboratory of the Linnean Society of New South Wales.

By **R. Greig Smith**, Sydney.

The bacterial origin of the gums of the arabin group [1].

I. The soluble (Arabin) gums.

My previous work upon bacterial gums and slimes led me to the belief, that many gums which are supposed to be secretions of the higher plants, might really have a bacterial origin. Gum acacia, for example, occurs on trees in certain localities and not in others and associated with it, is generally a history of insect puncture or wound. Furthermore, the gum is nitrogenous. An examination of recently gathered Acacia gum showed granules which were not evident in older samples. These might have been plasmolysed bacteria.

From the neighbourhood of the bast and beneath a drop of gum on a specimen of Acacia binervata a bacterium was separated on glucose gelatine. The colonies had a yellowish, gummy appearance and the bacteria were in pure culture. On a suitable medium the bacteria produced a slime which after the removal of the dead organisms yielded a gum.

The medium which produced the slime in greatest amount consisted of filtered and boiled potato juice 500 ccm, water 500 ccm, saccharose 50 g, tannic acid 3 g. After sterilisatien in the autoclave, the medium was poured into large covered dishes and finally infected with a suspension of the bacteria in normal saline. The slime which formed readily at 15° was removed with a rubber spade after the 3rd, 5th and 7th day. After acidification with hydrochloric acid and precipitation with alcohol, followed by treating with water and reprecipitation with alcohol in the presence

1) Proceedings of the Society. 1902. Part 3.

of potassium chloride, the product was free from saccharose and reducing sugars. The coagulum was treated with water then further acidified with a few drops of dilute sulphuric acid and heated in the autoclave for 15 minutes at 3 atmospheres pressure. A faintly opalescent solution of gum acids was thus obtained which was readily separated by filtration from the coagulated bacteria. The gum acids were precipitated with alcohol and then dissolved in water when a mucilage was formed.

The solution gave the reactions for gum acacia. Neutral lead acetate, the salts of silver and mercury, the hydrates of calcium and barium gave no precipitate; basic lead acetate and ammoniacal lead acetates gave precipitates; copper sulphate followed by potassium hydrate gave a precipitate which coagulated without darkening on boiling. Fehling's solution gave no precipitate and no reduction. The mucilage thickened slightly with borax and coagulated with basic lead acetate and with ferric chloride but not with tannic acid.

On oxydation with nitric acid, the gum yielded mucic and oxalic acids. On distillation with dilute hydro-chloric acid and on heating with concentrated sulphuric acid, furfural was obtained. Lastly by boiling with 5% sulphuric acid for several hours, reducing sugars were formed. These gave a mixed osazone from which a black, tarry substance was extracted with ether. The constituents of the mixture were separated, by taking advantage of the easy solubility of arabinosazone in hot water and the comparative insolubility of galactosazone, into arabinosazone m. p. 158°—159° and galactosazone m. p. 192°.

The natural gum of Acacia binervata when treated in the same manner gave identical results. It therefore cannot be doubted that gum acacia as represented by the soluble gum of Acacia binervata has a bacterial origin. The same bacterium was obtained though not in pure culture from Acacia penninervis.

The organism which I have named Bacterium Acaciae is generally rod shaped; it measures 0,5—0,6 : 0,5—2 μ; it is not stained by Gram's method and has one (terminal) to many peritrichous flagella. No spores are formed. It is aerobic and while it grows at 37°, the most slime is produced at 15°—22°. The colonies on glucose gelatine and agar are at first cream-coloured, then become yellowish or buff. The colonies show scattered granules which can be shown to be well-defined masses of slime containing bacteria (asci). Gelatine is very slowly liquefied. The growths upon the various media are not very characteristic, the appearance being greatly influenced by the temperature of incubation. The production of slime on tannin-saccharose-potato agar at 22° or under, and the formation of asci on sugar media are the most characteristic points.

II. The insoluble (metarabin) gums.

From Acacia penninervis which yields a gum containing arabin and metarabin, two bacteria were isolated; one of these was Bact. Acaciae. The other formed firm, warty or puckered colonies on nutritive media. A slime was produced on tannin-saccharose-potato agar which after being freed from saccharose and reducing sugars was carefully heated in the autoclave. The gum acids thus obtained were precipitated with alcohol. When treated with water, the precipitate swelled up to an unfilterable gum. The hydrolysed constituents proved to be arabinose and galactose; these were also found in the hydrolysed natural gum. When the autoclave treatment is not carefully done, as for example by heating for too long a time or by having the solution too acid, the gum acids which are obtained are soluble in water in which they form a gum mucilage. The gum acids can be again converted to metarabin by heating at 100° in the steam bath; the arabin of Bact. aca•ciae is not altered by the same treatment.

A small quantity of what seems to be a pectin body is also formed by the bacterium. It only differs from the gum acids in giving a precipitate with barium hydrate (not with barium chloride). It was not obtained from the natural gum but this was probably because I had a very small quantity of natural gum at my disposal at the time of testing.

The solubility of the gum acids and the consistency of the bacterial colonies show when taken in conjunction with the arabinan-galactan constitution, that the bacterium is the producer of the metarabin gums as exemplified by the gum of Acacia penninervis.

The bacterium which I have named Bacterium metarabinum is stouter than Bact. Acaciae and similarly flagellated. Gram's stain is negative and spores are not formed. On ordinary media, the colonies are withe or yellowish according to the time and the temperature of incubation. They are puckered and very cohesive. In nutritive fluids a pronounced film is formed and in saccharose-potato fluid, the film aggregates give the medium a viscous consistency. Gelatine is very slowly liquefied. Like Bact. acaciae, asci are formed in sugar media. The most characteristic points are the puckered colonies, the asci and the slime on tannin-saccharose-potato agar.

Since the production of these varieties of gum acacia have been traced to two bacteria, there can be little doubt that other gums of the arabin group are also of bacterial origin. These are being investigated together with certain points in the physiology of Bact. Acaciae and Bact. metarabinum.

Referate.

Bokorny, Th., Beobachtungen über das Invertin und die Maltase in der Hefe. (Chem.-Ztg. 1901. No. 47. p. 502.)

Von den beiden Enzymen, Hefe-Invertase und -Maltase, ist das erstere bei weitem widerstandsfähiger.

Bringt man etwas Preßhefe in 1-proz. Essigsäure und beläßt sie darin 24 Stunden, so erfolgt keine Schädigung des Invertins (Invertase), wohl aber eine Schwächung der Maltase.

Bei Einwirkung von 1-proz. Salzsäure oder 1-proz. Oxalsäure wird die Maltase innerhalb 24 Stunden vernichtet, während Invertase durch die angegebene Oxalsäure überhaupt nicht reagiert, nur durch Salzsäure (1 Proz.) wird die Invertase stark geschwächt. Aehnlich ist die Wirkung der Milchsäure. Schwefelsäure macht bei einer Verdünnung von 0,5 Proz. die Invertase nicht unwirksam, während die Maltase hierbei ihre Wirkung einbüßt.

Alkalien werden als schädlich für Invertin geschildert. Nach den Versuchen des Verf.'s ist dies jedoch nicht in dem Maße der Fall, da Invertase durch 0,5 Proz. Natronlauge binnen 24 Stunden nicht unwirksam gemacht wird. Maltase verträgt noch 0,1 Proz. NaOH, bei 0,5 Proz. wird sie vernichtet.

Von den bekannten Protoplasmagiften wurden Formaldehyd, Silbernitrat und Sublimat geprüft.

Formaldehyd (5 Proz.) vermochte die invertierende Kraft der Hefe nicht aufzuheben, wogegen Maltase vernichtet wurde. Silbernitrat (0,01 Proz.) vernichtet die Maltase, während die Invertase erst bei 0,1 Proz. Silbernitrat unwirksam wird. Auch Sublimat ist für die Maltase stärker giftig als für Invertase. Erstere wird durch 0,1 Proz. Sublimat unwirksam, während bei Invertase hierzu 0,5 Proz. Sublimat notwendig sind.

Mit Chloroform gesättigtes Wasser zeigte keine Wirkung weder auf Maltase noch Invertase.

Thymol tötet die Maltase bei Sättigungskonzentration (ca. 1:1100) nicht ganz, schädigt sie aber stark bei 8stündiger Einwirkung, während Invertase unbeschädigt bleibt.

Karbolsäure (1 Proz.) erwies sich als sehr schädlich für Maltase, Invertase erleidet hierbei keine Schädigung.

Mit Terpentinöl gesättigtes Wasser (ca. 0,002 Proz.) ist Maltase ebenfalls sehr empfindlich; Invertase leidet darunter nicht.

Reinmann (Hildesheim).

Buchner, Eduard und **Spitta, Albert,** Zymasebildung in der Hefe. (Ber. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XXXV. 1902. p. 1703—1706.)

Da frische untergärige Bierhefe mehreren Nachprüfern der Zymaseentdeckung unwirksamen Preßsaft geliefert und in ähnlicher Weise Grünwinkler Getreidepreßhefe dem einen von den Verff. nur Preßsaft ohne deutliche Gärwirkung gegeben hatte, schien der Zymasegehalt der Hefe, je nach dem physiologischen Zustande, beträchtlichen Schwankungen unterworfen zu sein. Auch

eine Erfahrung aus dem Brauereibetriebe konnte im Sinne eines veränderlichen Zymasegehaltes der Hefezellen gedeutet werden.

Nach der Regenerierung mittels des Hayduck'schen Verfahrens wurde gärwirksamer Preßsaft erhalten, woraus man auf eine Erhöhung des Zymasegehaltes schloß; im Augenblick der höchsten Schaumschichtbildung auf Preßsaft verarbeitete Hefe ergab jedoch dabei ein Produkt von erheblich verminderter Gärkraft. Zur Zeit der höchsten Gärtätigkeit ist daher ein geringerer Zymasevorrat in der Hefezelle anzunehmen, als nach Ueberschreitung des Höhepunktes. Neuestens sind Versuche von M. Delbrück, Lange, König und Haymann veröffentlicht worden, wonach der Zymasegehalt ruhender, abgepreßter Hefe ziemlich wechselt, beim Lagern in der Wärme abnimmt, dagegen in der Kälte auch ansteigen kann.

Diese wichtigen Resultate erscheinen den Verff. nur in einer Richtung nicht einwandsfrei; als Maß des Zymasegehaltes wurde einfach die sogenannte Gärkraft (nach Hayduck) der Hefe bestimmt. Wechselt der Zymasegehalt rasch, so war diese Methode nicht exakt, weil während der Versuchsdauer Aenderungen desselben möglich bleiben. Einwandsfrei ist nur ein Verfahren, welches gestattet, die Hefe im Augenblick festzulegen, unter Sistierung aller Lebensprozesse; ein solches stellt die von R. Albert beschriebene Behandlung mit Alkoholäther dar. Mit Hilfe dieser Methode bezw. einer kleinen Abänderung derselben, welche noch gleichmäßigere Ergebnisse liefert, haben Verff. den Zymasegehalt der Hefezellen während des Regenerierungsvorganges verfolgt. In Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Albert zeigte sich auch jetzt wieder die auffallende Tatsache, daß die Hefe im Augenblick höchster Schaumbildung, also intensivster Gärtätigkeit, weniger Zymase enthält.

Man wird sich aber doch vorstellen müssen, daß die Produktion der Zymase zu dieser Zeit ein Maximum erreicht; die Zymase wird aber nicht aufgespeichert, sondern wieder zerstört, entweder durch proteolytisches Enzym oder, was weniger wahrscheinlich, durch den Gärungsvorgang selbst. Bei 2—3$^1/_2$-stündiger Lagerung der Hefe in gewaschenem und abgepreßtem Zustande stieg der Zymasegehalt und zwar bei Hefe, die während der höchsten Gärtätigkeit entnommen war, in einem Falle um 35, im anderen um 64 Proz. Eine derartige Anreicherung an Enzym tritt durch einfaches Lagern in Hefe vor der Regenerierung wie nach Ueberschreitung des Höhepunktes derselben (nach 24 und 48 Stunden) nicht ein. Damit ist auch die Vorschrift des Hayduck'schen Verfahrens verständlich.

„Regenerierte Hefe“ ist demnach nicht solche, welche viel Zymase vorrätig enthält, sondern solche, welche dieses Enzym schnell zu produzieren vermag. H. Will (München).

Beddies, A., Ueber Nitrifikation und Denitrifikation. (Chem.-Ztg. 1901. No. 49. p. 523.)

Mit Sand gefüllte Vegetationstöpfe wurden mit einer schwachen Ammoniumsulfatlösung (entsprechend 0,1 Proz. N) durchfeuchtet

und in der verschiedensten Weise einerseits mit nitrifizierenden und andererseits mit denitrifizierendem Material infiziert. Ferner fügte Verf. vergleichend Strohinfus und weiter konzentrierte Humuslösung hinzu.

Auf Grund der Ergebnisse ist Verf. zu der Ansicht geneigt, daß die Impfung mit nitrifizierendem Material ein wesentlicher Faktor ist, um beispielsweise mit Humus zusammen, den Eintritt einer Denitrifikation zu verhindern. Reinmann (Hildesheim).

Schöne, A., Die Mikroorganismen in den Säften der Zuckerfabriken. (Zeitschr. des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. 1901. p. 453—468.)

Verf. gibt zunächst eine Uebersicht über die diesen Gegenstand behandelnde Literatur. Im weiteren stellte sich Verf. die Aufgabe, die verschiedenen Säfte der Zuckerfabrikation bis zur Füllmasse quantitativ und qualitativ auf Mikroorganismen zu untersuchen.

Um den in den Säften heimischen Mikroorganismen einen ihrem natürlichen Vorkommen entsprechenden und somit zur Entwickelung und zum Wachstum möglichst zusagenden Nährboden zu bieten, kamen als Nährmedien Rübensaft-Gelatine und Rübensaft-Agar zur Verwendung.

Untersucht wurden die Säfte von 4 Zuckerfabriken, und zwar in verschiedenen Stadien der Fabrikation.

Aus der der Arbeit beigegebenen Tabelle geht hervor, daß die gekalkten Säfte nur zu einem kleinen Teil steril gefunden wurden, wenn auch der Keimgehalt meistens sehr gering war.

In Fabrik IV zeigt der Saft der ersten Saturation nach dem Filtrieren einen größeren Gehalt und besonders reich ist der Dicksaft derselben Fabrik. Eine Erklärung hierfür mag Verf. nicht zu geben, wahrscheinlich hat infolge irgend welcher Unregelmäßigkeit eine Infektion oder vermehrtes Wachstum stattgefunden.

Die in den gekalkten Säften gefundenen Keime gehören fast alle zu den Sporen bildenden und ihr Vorhandensein und Vegetieren in diesen heißen Säften findet ihre Erklärung in der außerordentlichen Widerstandsfähigkeit ihrer Dauerformen gegen Hitze und chemische Einflüsse.

Auffallend höhere Zahlen zeigen die Dicksäfte, eine Erscheinung, welche sich zum Teil durch das Konzentrierterwerden der Säfte erklären läßt, zum Teil in dem Einhalten einer für die Entwickelung der hier gefundenen Keime besonders günstigen Temperatur von 50—60 °, zum Teil durch Neuinfektion aus Staub und Luft hinreichend Erklärung findet.

Ferner zeigt sich deutlich die bakterienvermindernde Wirkung der Filtration über Holzwolle, wo der Keimgehalt nach dem Passieren des Filters von 30 500 auf 400 gesunken ist.

Bezüglich der gefundenen Mikroorganismen sei erwähnt, daß Verf., entgegen dem Befunde anderer Autoren, in den untersuchten Zuckersäften keinen Organismus gefunden hat, welcher Butter-

säuregärung hervorruft. Organismen, die in kurzer Zeit verhältnismäßig viel Milchsäure produzieren, fand Verf. nur vereinzelt.

Als Zuckerbakterie, d. h. nur in Zuckersäften anzutreffende Bakterie ist vor allem Leuconostoc mesenterioides zu betrachten. Verf. fand diesen Schädling in allen 4 Fabriken, obwohl dadurch keinerlei Störung durch Gallertbildung beobachtet wurde. Verf. hat Grund anzunehmen, daß im normalen Betriebe die Verhältnisse für die Gallertbildung ungünstig sind. Die Gallertbildung ist überhaupt an gewisse Bedingungen geknüpft, wobei Temperatur und Gehalt an Salzen eine Rolle zu spielen scheinen.

Von Kokkenformen wurden noch mehrere Arten gefunden, doch zeigte schon ihr nur vereinzeltes Vorkommen, daß sie als zufällig in die Säfte gelangte Organismen anzusehen seien.

Von Stäbchenformen fielen besonders fünf verschiedene, aber ähnliche Stämme auf, welche sich durch reichliche Gasbildung und üppiges Wachstum auf Zuckernährböden bemerkbar machten. Sie greifen Rohrzucker stark an unter Bildung von Alkohol, Kohlensäure und Wasserstoff und Säuerung. Als sehr zahlreich in den Zuckersäften vorkommend erweist sich auch die Gruppe der Kartoffel- und Heubacillen. Daß die Angehörigen dieser Gruppe durchaus nicht harmlos sind, zeigt ihr üppiges Wachstum auch in konzentrierten Zuckersäften, welche sie unter Inversion, Alkohol- und Säurebildung zersetzen. Oft wurde auch Schleimbildung beobachtet.

Als zufällige Bewohner der Zuckersäfte wurden ferner verschiedene Farbstoffbildner beobachtet, immerhin war auch ihre Anwesenheit mit Zuckerverlusten verbunden.

Auf die morphologischen und physiologischen Eigenschaften aller der gefundenen Mikroorganismen gedenkt Verf. in einer bebesonderen Arbeit einzugehen. Reinmann (Hildesheim).

Turnball, Andrew, Die Bakterien in der Lederindustrie. (Ledermarkt. Bd. XXIII. 1902. No. 11, 12.)

Wenn man in der Lederfabrikation die frischen Häute salzt, so entzieht man dadurch bekanntlich den Bakterien das Wasser, welches einen wesentlichen Faktor inbezug auf ihre gedeihliche Entwickelung ausmacht. Wenn alsdann die Häute an der Luft getrocknet werden, so kann auf der einen Seite die äußere Haut schnell eintrocknen, während das Innere feucht bleibt: die Bakterien können infolgedessen hier die Hautfasern verflüssigen und so einen Schaden anrichten, der beim Weichen und Kalken oder auch erst beim fertigen Leder offenkundig wird. Die schädliche, hautverflüssigende Wirkung der Bakterien kann sich in der Weiche und im Aescher zeigen; ohne Mitwirkung der Bakterien vermag aber der Kalk allein die Zellen der Epidermis auch nicht zu lösen. Der Gerber benützt also in der Kot- und Kleienbeize die Tätigkeit der Bakterien; ebenso stellen in den Gerberbrühen die Bakterien in Bezug auf die Säurebildung das eigentlich wirksame Prinzip dar; obendrein wird durch die eintretende saure Gärung den Häuten auch der Kalk wieder entzogen. Ob nun in den Gerber-

brühen lediglich eine Milchsäuregärung oder auch mancherlei Nebengärungen eintreten, darüber weiß man bislang noch nichts Genaues und Einwandfreies. Heinze (Halle a. S.).

Hennings, P., Einige neue Uredineen aus verschiedenen Gebieten. (Hedwigia. 1900. Beibl. p. 153.)

Der um die Kenntnis der parasitischen Pilze verdiente Verf. beschreibt eine Anzahl von neuen Uredineenarten aus verschiedenen Ländern. Sie erzeugen auf den Blättern ihrer Nährpflanzen Fleckenbildungen und andere Schädigungen. Es sind folgende:

Uromyces Geissorhizae auf Geissorhiza im Capland, Puccinia Porophylli auf Porophyllum ellipticum in Venezuela, P. Elephantopodis auf Elephantopus angustifolius in Argentinien, Uredo reaumuricola auf Reaumuria mucronata in Aegypten, Uredo Harmsiana auf Crotalaria lanceolata in Natal, Aecidium Microrhynchi auf Microrhynchus sarmentosus in Ostindien, A. Akebiae auf Akebia quinata in Japan, A. Lophanthi auf Lophanthus in Japan. Lindau (Berlin).

Hennings, P., Einige neue Pilze aus dem Berliner botanischen Garten. (Hedwigia. 1902. p. 135.)

Die vom Verf. beobachteten Pilze wurden zwar meist bloß an dürren Pflanzenteilen gefunden, doch weist bei vielen das Vorkommen darauf hin, daß das Mycel bereits die lebende Pflanze angreift und zum Teil abtötet. Physalospora Bupleuri auf Bupleurum ranunculoides, Pleospora Aphyllanthi auf Aphyllanthes monspessulensis, Ophiobolus porphyrogonus var. Astragali auf Astragalus, Niptera Caricis auf Carex japonica, Phyllosticta oxycocci auf Vaccinium macrocarpum, Phoma Myopori auf Myoporum ellipticum, Ph. Boehmeriae auf Boehmeria nivea, Cytospora Myricae auf Myrica cerifera, Cytosporella Liquidambaris auf Liquidambar orientale, Ascochyta plumbaginicola auf Plumbago europaea, A. oxycocci auf Vaccinium macrocarpum, A. Aphyllanthi auf Aphyllanthes monspessulanus, Diplodiella Physalidis auf Physalis, D. Zanthoxyli auf Zanthoxylon Bungeanum, D. Myricae auf Myrica cerifera, Sphaeropsis Bupleuri auf Bupleurum ranunculoides, Hendersonia Bercheniae auf Berchenia volubilis, Camarosporium Calophacae auf Calophaca wolgarica, C. Amorphae auf Amorpha janescens, Fusarium Evonymi japonici auf Evonymus japonicus. Lindau (Berlin).

Hennings, P., Fungi S. Paulenses I a cl. Puttemans collecti. (Hedwigia. 1902. p. 104. Mit Fig.)

Die von Puttemans und Hammar gesammelten Pilze stammen aus dem Staate São Paulo. Die beiden Sammler haben ihr Augenmerk hauptsächlich auf parasitische Pilze gerichtet, wovon

sie eine sehr reiche Kollektion zusammengebracht haben. Außer einer großen Zahl bereits bekannter Formen wurden auch folgende neue Pilze gefunden:

Puccinia Jambosae auf Jambosa vulgaris, P. Cannae auf Canna, P. Puttemansii auf Panicum, Uredo Puttemansii auf Acacia, U. chrysophyllicola auf Chrysophyllum, U. Hammari auf Hyptis, U. Desmodii leiocarpi auf Desmodium leiocarpum, Dimerosporium meliolicola auf Andira, Asterina anonicola auf Anona, A. solanicola auf Solanum leucodendron, Asteridium radiatum auf einer Lauracee, A. Citharexyli auf Citharexylon Poeppigii, A. Heteropteridis auf Heteropteris, Mycosphaerella panicicola auf Panicum, M. Pericopsidis auf Pericopsis Moniana, Phyllachora schizolobiicola auf Schizolobium excelsum, Ph. Hammari auf Machaerium, Ph. Heteropteridis auf Heteropteris, Ph. vernoniicola auf Vernonia, Dothidella Mikaniae auf Mikania, Auerswaldia Puttemansii auf einer Lauracee, Pseudographis Cocoes auf Cocos Romanzoffiana, Cocconia Machaerii auf Machaerium lanatum, Puttemansia (n. g.) lanosa auf einer Lauracee (Pezizacee), Phyllosticta Guareae auf Guarea trichilioides, Ph. cydoniicola auf Cydonia vulgaris, Ascochyta Basellae auf Basella, Sphaeropsis Dilleniae auf Dillenia indica, Diplodia anonicola auf Anona, Pseudomelasmia (n. g.) Lauracearum auf einer Lauracee (Leptostromatacee), Pestalozzia Puttemansia auf Camellia japonica, P. Ardisiae auf Ardisia grandis, P. Anthurii auf Anthurium brasiliense, Tetracrium (n. g.) aurantii auf Citrus aurantium (Mucedinacee), Periconia Citharexyli auf Citharexylon Poeppigii, Helminthosporium Brassicae auf Brassica oleracea, Cercospora Puttemansii auf Nyctanthes arbor tristis, C. Richardsoniae auf Richardsonia, C. Urostigmatis auf Urostigma, C. Cordylines auf Cordyline dracaenoides, Macrosporium Puttemansii auf Pirus malus, Epicoccum Pandani auf Pandanus Veitchii.

Sämtliche Arten wachsen auf Blättern.

Lindau (Berlin).

Dietel, P., Bemerkungen über Uropyxis und verwandte Rostpilzgattungen. (Hedwigia. 1902. Beibl. p. 107.)

Die Gattung Uropyxis ist von Puccinia abgetrennt worden, weil die Teleutosporen von einer weiten, nicht zerfließenden Hülle umgeben sind und an jeder Zelle 2 gegenüberstehende Keimporen besitzen. Verf. führt nun näher aus, daß Uropyxis den Uebergang von Puccinia zu Phragmidium vermittelt und daß die meisten Arten der letzteren Gattung näher stehen als der ersteren. Es müßte allerdings die Definition der Gattung Uropyxis dahin erweitert werden, daß die meist deutlich ausgebildete hyaline Sporenhülle auch sehr schmal werden kann und daß ferner mehr als 2

Keimporen vorhanden sein können. Verf. geht auf die Organisation mehrerer Arten ein und vergleicht sie mit der von Phragmidium. In denselben Verwandtschaftskreis würde auch Phragmopyxis gehören und weiter würde sich auch Gymnosporangium angliedern lassen. Die Arten von Uropyxis verteilen sich auf Amerika, nur eine (U. Steudneri) kommt in Abyssinien vor. Verf. rechnet folgende Arten zu Uropyxis: U. Amorphae (Curt.) Schroet., U. Petalostemonis (Farl.) De Toni, U. Daleae Diet., U. Nissoliae Diet. et Holw., U. Eysenhardtiae Diet. et Holw., U. Steudneri P. Magn., U. Adesmiae P. Henn., U. Lagerheimiana Diet., U. mirabilissima Peck, U. Stolpiana P. Magn., U. Naumanniana P. Magn. Lindau (Berlin).

Arthur, J. C., Clues to relationship among heteroecious plant rusts. (Bot. Gaz. Vol. XXXIII. 1902. p. 62.)

Verf. bespricht die Methoden, die beim Studium der heteröcischen Rostpilze das Auffinden der Wirtspflanzen erleichtern helfen.

Küster (Halle a. S.).

Neger, F. W., Ueber Eriosphaeria salisburgensis (Niessl) Neger. (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. XIX. 1901. p. 467.)

Den im Titel genannten Pilz (= Gibbera salisburgensis Niessl) hat Verf. in Oberbayern reichlich gefunden und eingehend studieren können.

Die Nadeln von Erica carnea werden Ende Juli oder Anfang August infiziert: die Ascospore treibt einen Keimschlauch, der die Cuticula der jungen Blätter durchbohrt. Zwischen Cuticula und Epidermis entsteht ein farbloses, wirr verflochtenes Mycel. Schließlich wird die Cuticula durchbrochen, die Mycelfäden kriechen auf der Blattoberfläche hin und dringen schließlich in den Hohlraum des Rollblattes ein. Sie dienen dem Organismus als wasserzuführende Organe. — Die Fruchtkörper werden im September sichtbar; ihre volle Reife erreichen sie erst im folgenden Sommer.

Küster (Halle a. S.).

Bubák, Franz, In Böhmen im Jahre 1900 und 1901 aufgetretene Pflanzenkrankheiten. (Zeitschr. für das landwirtschaftl. Versuchswesen in Oesterreich. 1902. p. 675.)

Jahr 1900.

Epidemisch auftretende Pflanzenkrankheiten wurden nur wenige konstatiert, nachdem die im Frühjahr und Sommer herrschende Trockenheit die Verbreitung krankheitserregender Pilze besonders hemmte. Dagegen sind stellenweise manche tierische Schädlinge infolge der anhaltenden Dürre massenhaft aufgetreten, wie Feldmäuse, Blutläuse, Raupen des Kohlweißlings, Larven des Schnellkäfers etc.

Getreidearten. Die Rostpilze traten nur stellenweise in feuchteren Lagen auf und zwar hauptsächlich Puccinia dispersa Eriks. et Henn. auf Weizen. Der Kronenrost des Hafers

(Puccinia conifera Kleb.) und der Zwergrost der Gerste (P. simplex Eriks. et Henn.) wurden nur selten beobachtet. Der Verlust durch Brandpilze betrug rund 2—5 Proz. und ist es bedauerlich, daß in Böhmen in vielen Gegenden das Saatgut nicht gebeizt und wissentlich brandiges Getreide zur Aussaat benützt wird. Von tierischen Feinden kamen im Frühjahre auf Gerstensaaten die Larven der Gartenhaarmücke (Bibio hortulans L.) vor, welche Saaten auf die Zuckerrübe folgten, von deren Ernteresten die Schädlinge im Herbst und Frühjahr lebten.

Futter- und Hülsenfrüchte litten an verschiedenen Pilzen, wie die Wicken durch Uromyces Fabae, Rotklee durch Polythrincium Trifolii und Erbsen durch Uromyces Pisi und Ascochyta Pisi.

Die Zuckerrüben wurden viel durch Cercospora beticola befallen, so daß auf manchen Feldern kein gesundes Blatt zu finden war. Herz- und Trockenfäule trat in minderem Grade auf. Stellenweise wurden die jungen Zuckerrübenpflanzen durch Engerlinge, Drahtwürmer und Tausendfüße massenhaft vernichtet.

Kartoffeln blieben ziemlich gesund; Gemüsepflanzen, besonders die Cruciferen, litten viel infolge der anhaltenden Dürre, ferner durch den Pilz Plasmodiophora Brassicae und durch Raupen des Kohlweißlings. Die Kohlhernie auf Kraut, Blumenkohl, Wirsingkohl, Kohlrabi etc. war sehr verbreitet, namentlich im Budweißer Kreis, wo sie junge Krautfelder vernichtete. Die Zwiebeln wurden von Botrytis cinerea befallen.

Von den Obstbäumen litten besonders die Birnbäume durch Fusicladium pirinum, welches hauptsächlich auf jungen, ein- bis zweijährigen Aesten auftrat. In Südböhmen vernichtete Aphis Sorbi junge Anlagen von Aepfelbäumen. In der Prager Gegend breitet sich die Blutlaus (Schizoneura lanigera) immer mehr und mehr aus. Die Larven der Fliege Sciara piri schädigten die jungen Birnfrüchte; auf Zwetschenbäumen war der Pilz Polystigma rubrum massenhaft entwickelt, jungen Früchten schadeten die Raupen des Pflaumenwicklers (Carpocapsa funebrana). Im Frühjahre wurde auf Kirschbäumeu sehr zahlreich die hexenbesenbildende Exoascee — Exoascus Cerasi — gefunden, wie auch oft auf Blättern der Kirsch- und Weichselbäume Clasterosporium amygdalearum. Aprikosen wurden von Exoascus deformans befallen. Der Mehltaupilz des Weines — Uncinula necator (Schweinitz) Burill — wurde nur in der Oidiumform auf Weinstöcken gefunden, ferner auch der Mehltauschimmel (Plasmospora viticola). Auf Walnußblättern fand sich oft Marsonia Juglandis vor.

Von den Zierpflanzen litten die Blätter des Märzveilchens durch Ramularia actea; Pelargoniensteckliuge waren durch eine Tylenchus-Art in Fäulnis geraten.

Viele beobachtete Krankheiten wurden durch mechanische Einflüsse, andere wieder durch übermäßiges Düngen verursacht. Auf einigen Schüttböden wurde Getreide von den Räupchen der Kornmotte zerstört.

Jahr 1901.

Krankheiten von epidemischem Charakter gab es ziemlich viele, wie z. B. den Wurzelbrand auf Zückerrüben, die Rübennematode, den Schildkäfer (Cassida nebulosa) auf jungen Zückerrübenblättern, die Halmfliege (Chlorops taeniopus) auf Weizen, die Zwergcicade (Jassus sexnotatus) u. a.

Das Getreide litt durch Brand- und Rostpilze nur wenig, hauptsächlich traten tierische Schädlinge auf: Rübennematoden auf jungen Haferpflänzchen, die Halmfliege (Chlorops taeniopus) auf Weizen und die Zwergcicade (Jassus sexnotatus) auf Winterkorn. Sporadisch trat nur die Larve der Mücke Cecidomyia Tritici auf Weizen auf.

Hülsenfrüchte und Futterpflanzen. Rotklee wurde teilweise schon im Herbst durch Feldmäuse vernichtet, teils ging er im Winter durch den Frost und im Frühjahre infolge übermäßiger Nässe ein. Am Absterben des Rotklees trägt auch der Pilz Sclerotinia Trifoliorum Eriks. die Schuld. Erbsen litten viel durch die Larven des Käfers Bruchus Pisi und durch die Raupen des Erbsenwicklers Grapholitha dorsana und nebritana. Esparsette wurde von dem Pilz Uromyces Trifolarium und U. Genistae tincoriae befallen.

Zückerrüben. Junge Pflanzen litten in hohem Grade am Wurzelbrand. Die Pilze Phoma Betae Frank und Pythium de Baryanum griffen wohl hier und da junge Rübenpflänzchen an, doch sind dies sporadische Erscheinungen bei der Erkrankung des Wurzelbrandes; einzige Erreger des Wurzelbrandes in seiner ganzen Ausdehnung sind sie jedoch niemals. Der Wurzelbrand wird, wie fast allgemein als erwiesen angenommen wird, durch physikalische und chemische Eigenschaften des Bodens, wie auch durch ungünstige atmosphärische Einflüsse verursacht und es sind daher zur Bekämpfung alle diejenigen Mittel heranzuziehen, welche diesen Einflüssen entgegenarbeiten. Dazu gehört auch das Beizen des Rübensamens, wodurch nicht allein die auf den Rübenknäueln sitzenden Pilzsporen und Bakterien vernichtet werden, sondern auch die Keimungsenergie des Samens befördert wird.

Großen Schaden verursachten im Frühjahre die Schildkäfer (Cassida nebulosa) und blieben die Rüben, infolge der Blattbeschädigungen, sehr zurück. Junge Rüben litten auch sehr an Drahtwürmern. Die größten Verluste verursachten wieder die Rübennematoden (Heterodera Schachtii). In einem Falle sank der Ertrag auf $^1/_4$ des normalen Ertrages. Bei der enormen Verseuchung der betreffenden Felder können nur radikale Maßnahmen (Aussaat von Fangpflanzen) helfen. Die Nematoden gingen auch auf Samenrüben über, so daß der Samenertrag nur ein äußerst geringer war. Weiter traten auf Zuckerrübe auf: Herz- und Trockenfäule, Rhizoctonia violacea, Gürtelschorf, Dauerwurzelbrand, Cercospora beticola (beinahe auf jedem Felde). Seltener waren: Phyllosticta Betae Oud., Uromyces Betae, Cladosporium herbarum mit Cl. putrefaciens.

Kartoffeln blieben ziemlich gesund, selten beobachtet

wurden: Phytophthora infestans und Cercospora concors.

Junge Mohnpflanzen wurden von Peronospora arborescens und von den Larven des Rüsselkäfers Coeliodes fuliginosus befallen.

Gemüsepflanzen. Junges Kraut litt durch die Larven des Rüsselkäfers Baridius, ferner durch die Larven des Käfers Ceutorrhynchus sulcicollis und durch einige Arten der Käfergattung Haltica. Kohlrabi wurde von Plasmodiophora Brassicae und durch die Blattlaus Aphis Brassicae befallen. Gurken wurden durch die Spinne Tetranychus telarius geschädigt und zeigten stellenweise auch eine Fäulnis mit bakteriösem Charakter. Zwiebeln wurden durch Peronospora Schleideni und Macrosporium parasiticum geschädigt.

Tabak litt an der Mosaikkrankheit, ferner durch Phyllosticta Tabaci, Macrosporium commune und Thrips Tabaci.

Obstbäume wurden am meisten durch Fusicladium pirinum geschädigt. Viel verbreitet war auch Gymnosporangium Sabinae auf Birnbäumen, weniger schädlich Septoria piricola. Monilia fructigena trat nicht selten auf reifen Birnen und Pflaumen auf. Zwetschenbäume befiel Aphis Pruni und Fumago vagans, letzterer auch Stachelbeersträucher.

Zierpflanzen. Ständige Schmarotzer der kultivierten Rosensträucher sind Phragmidium subcorticium und Sphaerotheca pannosa. Auf jungen Palmen wurde ein neuer parasitischer Pilz der Gattung Cercospora entdeckt, welcher auf den Blättern dunkelbraune Flecken bildete. Derselbe wurde Cercospora Preisii genannt. Peronospora parasitica trat auf Samenkulturen von Cheiranthus cheiri epidemisch auf. Loniceren, Kamelieen, Laurus, Oleander, Aralia etc. wurden von Cladosporium herbarum, Sporotrichum chlorinum und Fumago vagans befallen. Chrysanthemum indicum wurde durch Puccinia Chrysanthemi Rope und von Oidium Chrysanthemi Rabh. geschädigt. Azaleen, Croton, Rhododendron beschädigte Thrips haemorrhoidalis; Erdbeerblüten wurden durch Penicillium glaucum vernichtet. Seltene Nelkenrassen beschädigte Heterosporium echinulatum, Zinnien Macrosporium commune, Heuchera-Pflanzen Cladosporium herbarum, auf Canna trat saprophytisch Verticillium cinnabarimum und auf jungen Crataegus-Pflänzchen Fumago vagans auf. Stift (Wien).

Jungner, J. R., Ueber die Frostbeschädigung des Getreides im vergangenen Winter und die begleitende Pilzbeschädigung desselben. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1901. p. 343).

Anfang und Mitte Januar 1901 waren in der Umgebung der Stadt Posen harte Nachtfröste eingetreten, so daß das Getreide mangels einer Schneedecke sehr stark litt und teilweise zu Grunde ging. Im Versuchsgarten, wo Weizen, Gerste und Roggen nebeneinander

in Beeten standen, konnten die Beschädigungen genau verfolgt werden. Zuerst wurde die Gerste (gewöhnliche Wintergerste) vom Frost getötet, dann folgte der Weizen (englischer Square head), nur der Roggen (Schlanstädter) ging nicht zu Grunde, sondern erholte sich langsam wieder. Nach dem Frost (—18,6° C) kam viel Schnee und die Temperatur fiel auf —21,7° C. Als der Schnee Ende März fast weggeschmolzen war, fiel die Temperatur wieder auf —11,5° C. Die abgetöteten Weizen- und Gerstenpflanzen waren schwarz und von vielen kleinen Cladosporium-Büscheln dicht besetzt, obwohl im Herbst sehr wenig von diesem Pilz zu sehen war. Die neuentwickelten Blätter des Roggens waren vollständig pilzfrei, nicht so aber die durch den Frost ganz oder teilweise getöteten, welche ebenfalls von Hyphen und Büscheln des Cladosporiums dicht besetzt waren. Die Gewebe der Bestockungsknoten zeigten Bräunungserscheinungen, sowohl mit als ohne Pilzhyphen, und umgekehrt waren Pilzhyphen auch in wenigen Fällen an Stellen zu finden, wo keine Braunfärbung zu entdecken war. Untersuchte Weizen- und Roggenpflanzen aus der Provinz Posen zeigten nur die äußeren Teile, sowie die Spitzen und oberen Teile der inneren Blätter erfroren und mit Pilzen besetzt. Bei Weizen trat Cladosporium, bei Roggen traten Cladosporium und Ascochyta auf. In anatomischer Hinsicht fanden sich ähnliche Erscheinungen wie bei obigen Roggenpflanzen vor. In der Umgebung der Stadt Posen gingen die Wintergerste und der Weizen fast überall schon im Januar zu Grunde und es wurde hier auch ein großer Teil des Roggens durch den Frost vernichtet. Aber auch derjenige Roggen, welcher im Mai anscheinend sehr schön stand, zeigte dennoch Frostbeschädigungen in Form von Knickung vieler Halme. An den geknickten Stellen waren jedoch selten Pilzhyphen zu entdecken, und waren hier auch von Anfang an keine Symptome irgendwelcher Insektenbeschädigung zu finden, obwohl sich später verschiedene Insekten (Thrips und Wespen) einfanden. Die mitgeteilten Thatsachen scheinen nun dafür zu sprechen, daß die Pilzbeschädigungen sowie auch manchmal die Beschädigung durch tierische Parasiten nur als eine Folge des Frostschadens zu betrachten sind.

Stift (Wien).

Busse, W., Ueber den Rost der Sorghumhirse in Deutsch-Ostafrika. (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1902. p. 283. Mit Taf. XIV.)

Die Sorghumhirse wird in Ostafrika sehr von einem Pilze heimgesucht, der aus Afrika bisher nur aus Natal bekannt war. Dieser von Cooke als Puccinia purpurea bezeichnete Pilz besitzt nur Uredo- und Teleutosporen. Die Sporenlager brechen meist auf der Blattunterseite hervor und heben die Epidermis ab; ein Eindringen des Mycels in das Parenchym des Blattes wurde nicht beobachtet. Im Umkreis der Sori ist das Blatt meist rot gefärbt. Zur Ergänzung der Cookeschen Diagnose giebt Verf. eine genaue Beschreibung der Sporen.

Er geht dann auf die Angaben von Barclay über Hirserost

aus Indien ein und macht es wahrscheinlich, daß die von diesem Autor bei verschiedenen Arten untergebrachten Hirseroste zu P. purpurea gehören. Zum Schluß bezeichnet er das nähere Studium der Krankheit und der Art, wie die Sporen ausdauern, als sehr wünschenswert. Lindau (Berlin).

Potter, M. C., On a canker of the oak (Quercus robur). (Transactions of the English Arboricultural Society. Vol. V. 1901—1902.)

Der Verf. hat krebsige Eichen, die an feuchten, schattigen Stellen im Nordosten Englands wachsen, beobachtet. Eine ausgesprochen krebsige Eiche zeigt auf der einen Seite des Baumes eine große Höhlung und eine auffallende Schwellung des Stammes zu beiden Seiten desselben, die durch die seitliche Ausdehnung an den Rändern der Krebsstelle bei den wiederholten Einschließungsversuchen hervorgerufen worden ist. Gewöhnlich findet man einen toten Ast in der Nähe des Centrums des Krebses. Der Krebs kommt in verschiedenen Höhen des Stammes vor (von 4—20 Fuß von dem Erdboden) und ist immer mit den Fruktifikationen einer Stereum-Art verbunden. Die Sporen werden während der Wintermonate gebildet, und von diesen wurden Reinkulturen des Stereum erhalten. Impfungsversuche wurden erfolgreich durchgeführt, indem man von einer Reinkultur des Stereum durchdrungene Eichensplitter auf junge, unter natürlichen Bedingungen wachsende Eichenzweige pfropfte. Einige der inokulierten Zweige wurden von Zeit zu Zeit entfernt und eine Reihe von Beobachtungen an verschiedenen Entwickelungsstadien gemacht. Solange das Stereum in wirksamem Zustande war, durchdrangen die Hyphen allmählich tief die lebenden Gewebe, wuchsen besonders an den Einschnitträndern, breiteten sich in einigen der Zellen des Callus aus und töteten diese. Die Hyphen waren besonders zahlreich in den Xylemgefäßen. Schließlich bildeten sich miniature Krebse. Die Versuche wurden 4 Jahre hindurch fortgesetzt und bewiesen definitiv die parasitische Wirksamkeit dieses Pilzes.

Eine Beschreibung eines Stereum, welche genau mit der hier beschriebenen Art übereinstimmt, konnten wir nicht finden. Es ähnelt dem Stereum frustulosum Fr. sehr, unterscheidet sich aber von diesem durch die Größe und Form der Sporen und die glatten Basidien, während in einer krebsigen Eiche niemals „rotes Rebhuhnholz“ gebildet wird. Verf. schlägt für sie die Bezeichnung Stereum quercinum vor.

Potter (Newcastle-upon-Tyne).

Ritter, C., Die Blutlaus auf den Wurzeln des Apfelbaumes. Ein kleiner Beitrag zur Lebensweise der Blutlaus und zur Bekämpfung derselben. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1902. p. 7. Mit Taf. I.)

Trotz der vielfachen Bekämpfung der Blutlaus hat sich das schädliche Insekt in den letzten Jahren immer weiter verbreitet. Deshalb erscheint es wichtig, wenn der Verfasser auf das Vor-

kommen der Blutlaus an den Wurzeln von Apfel- und Birnbäumen hinweist, weil dadurch die Bekämpfung ganz andere Ziele verfolgen muß. Die Wurzeln zeigen sich über und über mit Anschwellungen bedeckt und sind mit anhaftenden Blutläusen besetzt. Obwohl bisher noch nicht konstatiert werden konnte, welche Entwickelungsstadien des Tieres an den Wurzeln vorkommen, ist doch so viel sicher, daß die Ausrottung unter Umständen unmöglich gemacht wird. Solange die Läuse am Wurzelhals oder an flachen Wurzeln sitzen, läßt sich mit Kalk oder Schwefelkohlenstoff herankommen, je tiefer aber die Tiere hinabgehen, um so aussichtsloser wird die Bekämpfung. Lindau (Berlin).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Danysz und Wiese, Bekämpfung des Rübenrüsselkäfers. (Zeitschr. f. Zuckerindustrie. Bd. LI. 1902. p. 871.)

Der Rübenrüsselkäfer tritt vor allem in Südrußland außerordentlich häufig auf und es wird nun von den Verff. über Versuche berichtet, diesen Pflanzenschädling mit Hilfe eines Schimmelpilzes, der Muscardine, zu bekämpfen. Es wurden ziemlich günstige Erfolge in dieser Hinsicht erzielt, insbesondere auch allem Anscheine nach günstigere als z. B. durch die Behandlung nach Morawetz, nämlich durch Begießen der befallenen Rüben mit Chlorbarium. Die Bekämpfung mit Hilfe des oben genannten Schimmelpilzes ist jedoch keineswegs eine sehr leichte und es erheischt ihre endgiltige Lösung eine weitere Ausdehnung der Versuche. Bezüglich der interessanten Einzelheiten muß auf die Originalmitteilungen verwiesen werden.

Heinze (Halle a. S.).

Pitra, Desinfizierung der Rübensamen. (Böhm. Zeitschr. f. Zuckerindustrie. Bd. XXVI. 1902. p. 225.)

Von verschiedenen Beobachtern ist bereits wiederholt festgestellt worden, daß die meisten Rübenkrankheiten ihren Ursprung schon in den Knäulchen des Rübensamens haben und man hat daher, um die pathogenen Organismen in dem Samen zu zerstören, denselben durch Tränken in verschiedenen Säuren zu desinfizieren versucht. Verf. stellte weitere Versuche in dieser Hinsicht an und zwar gelangte speziell das Macerationsverfahren des Samens mit 1-proz. Phosphorsäure nach Stoklasa zur Anwendung: es hat sich anscheinend sehr gut bewährt und die Keimkraft blieb nach dem Verf. bei halbstündiger Dauer des Einquellens völlig unverändert. Heinze (Halle a. S.).

Pulst, Carl, Die Widerstandsfähigkeit einiger Schimmelpilze gegen Metallgifte. (Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik. 1902. Bd. XXXVII. p. 205 ff.)

Es wurden von dem Verf. folgende Schimmelpilze untersucht: Mucor mucedo, Aspergillus niger, Botrytis cinerea und Penicillium glaucum; und dabei den Nährböden als Giftstoffe $CuSO_4$, $NiSO_4$, $MnSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $CoSO_4$, $Pb(NO_3)_2$, $Hg(CN)_2$, Tl_2SO_4, $HgCl_2$ hinzugefügt. Es stellte sich alsdann heraus, daß die Konzentrationsgrenzen für die Entwickelung der erwähnten Pilze auf den die genannten Metallgifte enthaltenden Nährböden je nach der Empfindlichkeit der Individuen für die ersten drei Schimmelpilze sehr tief, für den gemeinen Pinselschimmel jedoch sehr hoch liegt. Weiterhin konnte festgestellt werden, daß die Einwirkung der einzelnen Metalle in einem gewissen Zusammenhange mit dem elektrolytischen Verhalten der betreffenden Lösung steht und zwar von der physiologischen Wirkung des undissoziierten Teiles des Salzes und der beteiligten Mitwirkung des Kations abhängig ist. Außerdem sind die Schimmelpilze in ganz verschiedenem Grade accommodationsfähig. Man erreicht die günstigste Wirkung der Accommodation durch eine stufenweise Steigerung des Metallgiftes, die man parallel der Anzahl der Generation eintreten läßt. Heinze (Halle a. S.).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Mitteilungen über die Arbeiten der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien bis Ende Juli 1902. Hrsg. v. Leonh. Roesler. Heft 6. Mit 43 Tab. 36 Taf. u. einer Uebersichtskarte von Niederösterreich u. Mähren. III, 40 p. Wien (Braumüller) 1902. 20 M.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Sallet et **Tribondeau**, La pulpe de coco employée comme milieu de culture particulièrement favorable aux espèces mycosiques. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LIV. 1902. No. 34. p. 1418—1419.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Barbagallo, P., Sugli elminti parassiti dell' intestino dell' pollo. (Boll. Sed. Accad. Gioenia Sc. nat. Catania. Fasc. 73. 1902. p. 5—7.)

Behrend, Weinaroma bildende Hefe. (Zeitschr. f. Spiritusindustrie. Jg. XXV. 1902. No. 50. p. 529.)

Boas, J. E. V., Triplotaenia mirabilis. (Zool. Jahrb. Abt. f. System. 1 Taf. Bd. XVII. 1902. Heft 2. p. 329—334.)

Bortolotti, C., Sviluppo e propagazione delle Opaline parassite del lombrico. (Monit. Zool. Ital. Anno 13. 1902. No. 10. p. 195—204. 4 Fig.)

Buttel-Reepen, H. von, Zur Kenntnis der Gruppe des Distomum clavatum, insbesondere des Dist. ampullaceum und des Dist. siemersi. (Zool. Jahrb. Abt. f. System. Bd. XVII. Heft 2. 1902. p. 165—236. 5. Taf. u. 8 Fig.)

Courmont, Paul et **Descos, A.**, De l'agglutination des cultures homogènes des bacilles „Acidophiles". (Journ. Physiol. et de Pathol. gén. T. IV. 1902. No. 6. p. 1102—1111.)

Drago, U., Coccidium Scyllii n. sp. (Ric. Laborat. Anat. norm. Univ. Roma. Vol. IX. 1902. Fasc. 1. p. 89—94. 7 Fig.)

Emmerling, O., Bemerkungen zu der Arbeit Taylor's über Eiweißspaltung durch Bakterien. (Hoppe-Seyler's Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. XXXVII. 1902. Heft 2. p. 180.)

Enriques, P., Ricerche osmotiche sui Protozoi delle infusioni. (Atti Accad. Lincei. Cl. fis. mat. e nat. Anno 299. Ser. 5. Vol. XI. Fasc. 9. Sem. 1. 1902. p. 392—397.)

Giard, Alfred, Gregarine coelomique chez un Coleoptère. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. CXXXV. 1902. No. 24. p. 1123—1124.)

Hansen, Emil Chr., Untersuchungen über die Physiologie und Morphologie der Alkoholfermente. 11. Die Spore der Saccharomyceten als Sporangium. (Zeitschr. f. d. Ges. Brauwesen. Jg. XXV. 1902. No. 47. p. 709.)

Herzog, R. O., Ueber alkoholische Gärung. 1. (Hoppe-Seyler's Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. XXXVII. 1902. Heft 2. p. 149—160.)

Kowalewski, Mierzysław, Spis robaków pasorzytnych, znalezionych w ptactwie domowem w Dublanach w ciagu lat 1894—1901. [Liste des vers parasites trouvés dans les oiseaux de basse-cour à Dublany de 1894 à 1901.] (Przegl. weter. Lwów. T. XVII. 1902. p. 5—6.)

Laveran, A., Sur quelques Hémogrégarines des Ophidiens. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. CXXXV. 1902. No. 23. p. 1036—1040. 13 Fig.)

Perroncito, E., Il coccidio jalino (Coccidium jalinum n. sp.) ed il microsporidio poliedrico (Microsporidium polyedricum Bolle) nell uomo. (Giorn. Accad. Med. Torino. Anno 65. 1902. No. 6/7. p. 378.)

— —, Importanza patologica delle larve di estro nello stomaco del cavallo. (Giorn. Accad. Med. Torino. Anno 65. 1902. No. 6/7. p. 374—377.)

Pieri, G., Sur le mode de transmission de l'Ankylostoma duodenale. (Arch. Ital. Biol. T. XXXVII. 1902. Fasc. 2. p. 269—273.)

Rogoziński, Kazimierz, O fizyologicz nej resorpcyi bakteryj z jelita. (Ueber die physiologische Resorption von Bakterien aus dem Darme.) (Bull. Inter. Acad. Kraków. 1902. p. 96—112 und Rozgr. Akad. Kraków. B. T. XLII. 1902. p. 57—158. 1 Taf.)

Siedlecki, Michel, Herpetophrya astoma n. g., n. sp., wymoczek pasożytny z Polymnia nebulosa. [L'Herpetophrya astoura n. g., n. sp., infusoire parasite des Polymnies.) (Bull. Internat. Acad. Kraków. 1902. p. 356—358. 1 Taf.)

— —, O rozwoju płciowym gregaryny Monocystis ascidiae R. Lank. [Rozpr. Akad. T. XXXIX. 1902. p. 314—340.)

Slade, Henry B., A study of the enzyms of green sorghum (Preliminary report). (15 annual Rep. Agricultural. Exp. Stat. Nebraska. Lincoln. 1902. p. 55—62.)

Testi, F., Ricerche sugli anofeli durante la campagna antimalaria nella Maremma Grossetana (1901). (Giorn. med. Esercito. Anno 50. 1902. No. 4. p. 337—360)

— —, Topografia anofelica e bonifica idraulica. (Giorn. med. Esercito. Anno 50. 1902. No. 5. p. 449—462.]

Ueber eine durch den Bacillus Lindneri hervorgerufene Infektion. (Der Schwäbische Bierbrauer. Jg. XXXI. 1902. No. 50. p. 848—849.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Wasser.

Zikes, Heinrich, Zur Kenntnis der chemischen und biologischen Schwankungen im Gehalte der Brunnenwässer. (Zeitschr. f. d. ges. Kohlensäure-Ind. Jg. VIII. 1902. No. 20. p. 686.)

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Milch.

Brudziński, Józef, O odczynie Umikowa w mleku kobiecem i jego znaczeniu dla okreslania wieku pokarmu. [Sur la réaction d'Umikoff dans le lait de femme et son utilité pour la détermination de l'âge du lait.] (Zdrowie. Warszawa. T. XVIII. 1902. p. 295—302.)

Girard et **Bordas**, Le lait et la mortalité infantile dans les principales villes de France. Paris. Baillière et fils. 1902. Av. fig. 1,50 M.

Bier, Brauerei.

Lintner, C. T., Sur le rôle des matières azotées en brasserie. (Ann. de la Brasserie et de la Distillerie. Année 5. 1902. No. 22. p. 518—522.)

Will, H., Observations sur la bière pasteurisée. (Ann. de la Brasserie et de la Distillerie. Année 5. 1902. No. 22. p. 522—525.)

— —, Beobachtuugen an pasteurisierten Bieren. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXV. 1902. No. 47. p. 703—709.)

Wein, Weinbereitung.

Kaserer, Hermann, Zur Verwertung der Weinhefe. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902. Heft 6. p. 34.)

Roesler, Leonhard, Ueber die Weinbauverhältnisse Oesterreichs. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902. Heft 6. p. 36—40.)

Seifert, W., Ueber die Säureabnahme im Wein und den dabei sich vollziehenden Gärungsprozeß. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902. Heft 6. p. 1—4. 2 Fig.)

Windisch, Karl, Fluorhaltige Moste und Weine. (Die Weinlaube. Jg. XXXIV. 1902. No. 49. p. 578—579.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Bier, Leonard, Nowoczesne sposoby odkażania mieszkań. (Les méthodes contemporaines pour la désinfection des habitations.) Przegl. lek., Kraków. T. XLI. 1902. p. 239—242, 256—258, 271—273.)

Kuhn, Alfred, Die Prophylaxis der ansteckenden Krankheiten in den Schulen von Frankreich und Elsaß-Lothringen. (Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1902. No. 12. p. 679—705.)

Quénu et **Landel**, Les micro-organismes de l'air dans les salles d'opération et d'hôpital, recherche d'un procédé de désinfection. (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris. T. XXVIII. 1902. No. 39. p. 1184—1233.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Danysz, J., W kwestyi ochrony plantacyi buraków od komośnika. (Sur la protection des champs de betteraves contre le Cleonus punctiventris.) (Gaz. cukr.. Warszawa. T. XVII. 1902. p. 329—335, 349—354, 369—377.)

Karpiński, W. J., Nowy wróg buraków. (Un ennemi nouveau des betteraves.) (Roln. hod. Warszawa. T. XX. 1902. p. 61—65.) [Tylenchus devastatrix.]

Kaserer, Hermann, Bericht über die im Sommer 1901 angestellten Versuche zur Bekämpfung der Pilzkrankheiten der Rebe. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902. Heft 6. p. 9.)

— —, Ein neues Verfahren zur gemeinsamen Bekämpfung von Oidium und Peronospora. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902. Heft 6. p. 10—11.)

— —, Ueber die sogenannte Gablerkrankheit des Weinstoekes. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902. Heft 6. p. 27—28.)

— —, Heleboruswurzel als Insektenbekämpfungsmittel. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k.

chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902 Heft 6. p. 34.)

Kaserer, Hermann, Wiederverwendung gebrauchter Kupfervitriollösung vom Holzimprägnieren. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902. Heft 6. p. 35.)

Laurent, Emile, De l'action interne du sulfate de cuivre dans la résistance de la pomme de terre au Phytophthora infestans. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. CXXXV. 1902. No. 23. p. 1040—1042.)

Raciborski, Maryan, Choroby tytoniu w Galicyi. (Les maladies du tabac en Galicie.) Lwów. (Towarzystwo uprawy tytoniu w Sniatynie. 1902.)

Reh, L., Biologisch-statistische Untersuchungen an amerikanischen Obst-Schildläusen. (Zool. Jahrb. Abt. f. System. Bd. XVII. 1902. Heft 2. p. 237—284.)

Schuch, Julius, Ein Beitrag zur Kenntnis der Rebschädlinge. (Mitt. üb. d. Arb. d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Stat. f. Wein- u. Obstbau z. Klosterneuburg b. Wien. 1902. Heft 6. p. 32—33. 3 Fig.)

Wachtl, Friedrich, Insektenschäden, ihre Ursachen und ihre Bekämpfung. (Die Weinlaube. Jg. XXXIV. 1902. No. 49. p. 578—582.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. Adametz in Wien, Prof. Dr. J. Behrens in Augustenberg, Prof. Dr. M. W. Beijerinck in Delft, Dr. v. Freudenreich in Bern, Prof. Dr. Lindau in Berlin, Prof. Dr. Lindner in Berlin, Prof. Dr. Müller-Thurgau in Wädensweil, Prof. Dr. M. C. Potter, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. Erwin F. Smith in Washington, D.C., U.S.A., Prof. Dr. Stutzer in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. Wehmer in Hannover, Prof. Dr. Weigmann in Kiel und Prof. Dr. Winogradsky in St. Petersburg

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. Jena, den 5. Februar 1903. **No. 3.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Nachdruck verboten.

Der rote Brenner des Weinstockes.

Von **Herm. Müller-Thurgau.**

[Aus der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil.]

Mit 5 Tafeln.

(Fortsetzung.)

Eine weitere Eigentümlichkeit des Brennerpilzes ließ sich fast in allen Kulturen wahrnehmen, die Neigung nämlich, am Mycelium

blasige Anschwellungen zu bilden. Nach unseren Beobachtungen hat man es hierbei ebenfalls mit einer abnormen, vielleicht durch ungünstige Ernährungsverhältnisse verursachten Erscheinung zu thun. Die Anschwellungen oder Blasen sind gewöhnlich protoplasmaarm; sie enthalten eine oder mehrere große oder dann zahlreiche kleinere Vakuolen (Fig. 11 u. 12). Wiederholt konnte beobachtet werden, wie solche Anschwellungen wieder auszutreiben begannen (Fig. 8 u. 11). Sie machen dann leicht den Eindruck von Gemmen; doch möchte ich ihnen diese Bedeutung nicht zuschreiben. In den Gefäßen brennerkranker Rebenblätter fanden sich solche Anschwellungen der Hyphen nur ausnahmsweise.

Da trotz monatelanger Beobachtungen der Deckglaskulturen und trotz verschiedener Zusammensetzung der Nährgelatine der Pilz keine Sporen bildete, wurde versucht, ihm durch Kultur in größeren Mengen von Nährmedium die Sporenbildung zu ermöglichen, und in anderen Versuchsreihen durch Wechsel des Mediums ihn dazu zu zwingen. Obgleich letztere Versuche nicht zum Ziele führten, mögen sie doch kurz erwähnt werden. Es wurde dabei von den interessanten Versuchsergebnissen und Schlußfolgerungen von G. Klebs ausgegangen, nach denen es namentlich auch dadurch möglich sein soll, Pilze zur Sporenbildung anzuregen, daß die Ernährungsbedingungen und damit die Bedingungen des Wachstums ungünstig beeinflußt werden[1]).

Verschiedenartige Nährlösungen und Nährgelatinen kamen zur Verwendung, von denen nur folgende erwähnt seien: Als Basis diente auf Grund von Vorversuchen ein wässeriger Auszug von 10 g geschälter Rebenblattstiele in 1 l Wasser. Lösung 1 = 100 g Blattstielauszug, 5 g Zucker, 1 g Tricalciumphosphat und 0,5 g Magnesiumsulfat. Lösung 2 gleich, unter Weglassung der Mineralsalze. Lösung 3 = 100 g Blattstielauszug, 5 g Zucker, 5 ccm Bouillon. In allen 3 Lösungen wuchs der Brennerpilz anfangs üppig, schließlich aber fing er an, sich bräunlich zu färben und verschiedenartige Degenerationserscheinungen zu zeigen, ohne daß iemals während des Entwickelungsverlaufes Sporen auftraten, obgleich bei diesen Kulturen der Pilz stets bis an die Oberfläche der Nährlösung wuchs und dort Lufthyphen bildete. — Auffallend war eine häufig eintretende Speicherung von Fett, bei der die Hyphen mit Fettkügelchen vollgestopft erschienen (Fig. 32). In Schwefelkohlenstoff war das Fett leicht löslich. (Auch manche in den Gefäßen brennerkranker Blätter befindliche Hyphen füllten sich bis gegen den Herbst mit solchen Fettkügelchen.)

Es wurde nun, um die Sporenbildung zu begünstigen, bei solchen Kulturen in Nährlösung zur Zeit, da der Pilz recht üppig gewachsen war, die Lösung durch Wasser ersetzt. Allein trotz dieses Wechsels, durch welchen er keineswegs getötet wurde, brachte er doch keine Sporen hervor.

Ohne auf diese Versuche mit Nährlösungen weiter einzugehen,

---

1) Klebs, Georg, Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. IV. (Jahrbücher für wissensch. Bot. Bd. XXXV. p. 12 ff.)

sei nur angeführt, auf welche Weise es schließlich doch gelang, Sporen zu erzielen. Während längerer Zeit züchteten wir die Reinkulturen des Brennerpilzes in Nährgelatine weiter, indem aus älteren Kulturen kleine Gelatinepartikelchen mit Mycelium in neue Gelatinetröpfchen an Deckgläsern oder aber in größere Mengen von Nährgelatine in Doppelschalen (gewöhnliche Petri-Schalen) eingesetzt wurden. Rasch wuchs jeweils das Mycelium in das neue Nährmaterial hinein, aber immer blieb die Sporenbildung aus. Ebenso war der Erfolg ein negativer, wenn man mit Mycelium durchsetzte Stücke solcher Nährgelatine in Wasser legte, während ein solches Verfahren nach Klebs die Sporenbildung sonst begünstigt.

Während bis dahin 15-proz. Gelatine benutzt wurde, der man 7—10 Proz. des oben erwähnten Stengelauszuges beifügte, wurde die Menge des Stengelauszuges schließlich gesteigert und endlich bei Mischungen von 50 Proz. Gelatine und 50 Proz. Stengelauszug stellte sich die Sporenbildung ein. Daß wirklich die Menge des Stengelauszuges und nicht etwa die fortgesetzte Kultur an und für sich das Ausschlaggebende war, ergab nachfolgender Versuch. Aus denselben sporentragenden Kulturen wurden Mycelpartieen wiederum in das gleiche Gemisch, dann aber auch in Nährgelatine gebracht, die nur 10 oder aber 70 Proz. Stengelauszug enthielt; stets entstanden nur Sporen in der Gelatine mit 50 Proz., nie in den beiden anderen Gemischen.

Sowohl in den Tröpfchenkulturen als namentlich auch an den ausgedehnten Mycelien in den Schalen konnte man beobachten, daß die Sporenbildung nur von vereinzelten, besonders kräftig ausgebildeten, stark septierten Mycelsträngen ausging. An solchen entstanden meist mehrere bis zahlreiche Sporenträger, während Hunderte anderer Hyphen unfruchtbar blieben. Dadurch ist es wohl zu erklären, daß einzelne neue Kulturen schon nach wenigen Tagen Sporen aufwiesen, andere dagegen erst nach längerer Zeit. In die erstere waren schon solche sporenträgerbildende Fäden übertragen worden, in den anderen mußten sie erst entstehen. Die Figuren 37—46 auf Taf. IV stellen solche sporenproduzierende Mycelfäden nebst Sporenträgern und Sporen dar; alle bei 400-facher Vergrößerung. In Fig. 36 ist ein derartiger Mycelfaden mit 7 Sporenträgern bei 210-facher Vergrößerung abgebildet. Derselbe ist in Gelatine gewachsen und wurde gerade bei Beginn der Sporenbildung gezeichnet.

Bei Besprechung dieser als Conidien zu bezeichnenden Sporen möge gleich anfangs als eine Eigentümlichkeit des Pilzes hervorgehoben sein, daß in Gelatinekulturen die Conidiensporen niemals aus dem Substrat hervortreten, so daß alle Conidien im Innern derselben gebildet werden. Man mochte die feuchten Kammern mit den Kulturen so legen, daß sich der Gelatinetropfen über oder unter dem Deckglase befand, es änderte dies nichts; ebenso blieb dieses Verhalten des Pilzes gleich, wenn die Kulturen dem Lichte ausgesetzt oder verdunkelt waren. Auch in den großen Plattenkulturen traten nie Conidienträger über die Gelatine heraus. An den vorhandenen Lufthyphen bildeten sich keine Conidien.

Entspringen die Conidienträger dem mittleren Teile einer Zelle des betreffenden Mycelfadens, dann stehen sie annähernd senkrecht auf letzterem (Fig. 46), sind sie aber nahe einer Scheidewand inseriert, so wachsen sie in auffälliger Weise nach der Seite, auf der die Scheidewand sich befindet, wofür in Fig. 36 schöne Beispiele zu sehen sind. Dieses physiologisch interessante Verhalten mag auch noch bei anderen Pilzen zu beobachten sein, allein meines Wissens wurde noch nicht darauf aufmerksam gemacht. Auch die Wachstumsrichtung der Verzweigungen der Conidienträger wird gelegentlich durch eine Querwand in dieser Weise beeinflußt, z. B. bei dem jungen Entwickelungsstadium Fig. 39, ebenso bei einigen Sporenträgern in Fig. 36.

Die Conidienträger besitzen ziemliche Aehnlichkeit mit den für Mollisia cinerea (Batsch) und Pseudopeziza Astrantiae (Niessl) von Brefeld[1]) beschriebenen, doch ist die Uebereinstimmung keine vollkommene. Seitlich am gemeinsamen, septierten Conidienträger sitzt meist eine größere Zahl sporentragender Seitenzweige. In vielen Fällen, aber nicht immer, ist dieser Sporenstand mehr oder weniger einseitswendig. Von den Seitenzweigen können einzelne der unteren sich nochmals verzweigen (Fig. 38 u. 42). Doch finden sich auch sehr einfach gebaute Conidienträger mit nur wenigen Zweigen, ja ausnahmsweise kann ein solcher auch nur aus einem einzigen sporenbildenden, kürzeren oder längeren Faden bestehen (Fig. 43 u. 44). Die conidientragenden Zweige sind unter dem Ende meist etwas eingeschnürt (Fig. 37 und der gleiche Conidienträger, ca. 4 Stunden später gezeichnet, in Fig. 38). Aus diesen Seitenzweigen wachsen nun die Conidien einzeln nacheinander hervor (Fig. 37 u. 40 *a*—*e*). Schon wenige Stunden nach Beginn der Sporenbildung sitzt auf jedem Seitenzweig ein aus Conidien gebildetes rundes Köpfchen (Fig. 38 u. 40—45). Dieses Ansammeln der Conidien zu Köpfchen hängt mit dem Aufenthalt in der Gelatine zusammen; in flüssigen Medien bleiben sie zwar ebenfalls in der Nähe der Abschnürungsstelle, entfernen sich aber doch etwas voneinander. Die oft ziemlich stark entwickelten und verzweigten in Nährgelatine gewachsenen Conidienträger bieten einen hübschen Anblick, wie zierliche Bäumchen (Fig. 42 stellt nur ein schwächeres Exemplar dar). Mit der Zeit verschmelzen bei günstiger Ernährung durch weitere Conidienbildung die Köpfchen miteinander und die Träger sind dann von einer zusammenhängenden Conidienmasse umhüllt.

Die sehr kleinen hyalinen Conidien (Fig. 40 *g*) sind länglich elliptisch, Kurzstäbchen mit abgerundeten Ecken zu vergleichen, 4—5 μ lang und 1,8—2 μ dick. Trotz Versuchen in verschiedenen Medien gelang es nicht, sie zum Keimen zu bringen, ein Verhalten, das die Conidien verschiedener verwandter Pilze ebenfalls zeigen.

Zur näheren Kenntnis und zur Bestimmung des voraussichtlich zu den Ascomyceten gehörenden Pilzes war es nun erforderlich,

1) Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie. Heft X: Ascomyceten. II. p. 325 u. Taf. XIII.

die Ascusfrucht zu erzielen. Zu diesem Behufe wurde in Doppelschalen von 10 cm Durchmesser eine ziemlich dicke Schicht von Nährgelatine gebracht und diese mit Mycelstücken aus den beschriebenen Kulturen infiziert. Die entstehenden, öfters schwach grünlich aussehenden Pilzrasen zeigten schon dem unbewaffneten Auge deutlich den zarten eigenartigen Bau des Brennerpilzes, der einen ganz anderen Habitus besitzt, als z. B. die bekannten Mycelien von Mucor, Botrytis, Penicillium, Cladosporium etc. Die relativ dünnen geschlängelten Hyphen, ihre spärliche Verzweigung, sowie die charakteristischen Spiralen und blasigen Anschwellungen des Mycels, alle diese Merkzeichen des Pilzes zeigten sich natürlich auch in diesen Kulturen. Die Wachstumsgeschwindigkeit des Myceliums war eine geringe. Bei ca. 17° C erreichten die Rasen im Laufe von 10 Tagen einen Durchmesser von 42 mm, was ein Wachstum einer radial wachsenden Hyphe von 1,5 μ pro Minute bedeutet. Nun verläuft aber nach der Infektion einige Zeit, bis ein energisches Wachstum einsetzt; direkte Messungen an kräftigeren Hyphen zur Zeit guter Entwickelung ergaben einen Längenzuwachs von 2,5—2,7 μ pro Minute, ohne Berücksichtigung der Krümmungen.

Erst nach ca. 2 Monaten konnten die ersten Anfänge einer höheren Fruktifikationsform, eine Art Sklerotien, beobachtet werden, und zwar traten sie meist gruppenweise in der Nähe der conidienbildenden Hyphen auf. Zuerst bemerkt man an einigen Hyphen Seitenzweige mit etwas veränderter Wachstumsweise, die sich ineinander verschlingen. Bald darauf teilen sich die Fäden an den Berührungsstellen in kurze Glieder, die meist einen gelbbraunen Körper enthalten (Taf. III, Fig. 33). Durch reichliche Verzweigung vergrößert sich dieser Anfang eines solchen Gebildes. Das Stadium, wie es in Fig. 34 dargestellt ist, läßt schon deutlich eine Zunahme des eigentlichen, gelbbraun gefärbten Pseudoparenchyms erkennen und zeigt andererseits die eigenartige Verzweigungs- und Wachstumsweise der diesen Zellkörper anfangs umgebenden kurzen, eine Art Filz bildenden Hyphen. In Fig. 35 ist bei schwächerer Vergrößerung ein vorgerückteres Stadium dargestellt. Nicht immer tritt übrigens der Pseudoparenchymkörper so deutlich aus den umgebenden Hyphen hervor, wie bei diesem an der Gelatineoberfläche gewachsenen Exemplar.

Wie bereits erwähnt, treten diese sklerotienartigen Gewebekörper gruppenweise auf, und zudem sind häufig mehrere miteinander verschmolzen. Durch ihre bräunliche Färbung machen sich die vorgeschritteneren Stadien leicht in den Kulturen bemerkbar. Zudem wird an den betreffenden Stellen die Gelatine verflüssigt, ihre Oberfläche erscheint daselbst eingesunken. Die Körper erreichten eine etwas weitere Ausbildung, als in Fig. 35 dargestellt ist und entwickelten sich dann nicht weiter.

Auch Kulturen auf sterilisiertem und mit Nährlösung befeuchtetem Brot führten nicht zum Ziel. Der Pilz bildete eine Menge Blasen und vereinzelt auch Spiralen, dagegen keine Vermehrungsorgane.

Es wurde deshalb eine andere Kulturmethode angewendet, die

mir bei der Heranzucht der Sklerotien von **Botrytis** gute Dienste geleistet hat. Längsgefaltete Streifen von Filtrierpapier wurden in Fläschchen von 100 ccm aufrecht nebeneinander gestellt, die Fläschchen mit ca. 20 ccm Nährlösung versehen, mit Baumwollstopfen und Papier verschlossen und sterilisiert. Hernach wurde mit der Platinnadel ein kleines Gelatinestück mit Mycel auf einen Papierstreifen übertragen. Das Mycelium breitete sich dann in den mit Nährlösung versehenen Papierstreifen aus, gelangte schließlich an die Oberfläche der Lösung, wuchs auch in letztere hinein und bildete namentlich an der Oberfläche einen feinfädigen dichten Filz. Hier nun, wie auch etwas höher an den Papierstreifen, entstand eine größere Zahl jener sklerotienartigen Gebilde, öfters zu 2—6 miteinander verschmolzen. Sie erreichten einen Durchmesser von 0,4—0,5 mm, besaßen eine braune Hülle aus Pseudoparenchym und einen hyalinen Kern aus einem etwas feinzelligerem Pseudoparenchym. Trotz verschiedenartiger Behandlung war es im Laufe eines halben Jahres nicht möglich, Ascusfrüchte zu erzielen, und es soll daher auf die Beschreibung dieser Gebilde und der angestellten Versuche nicht weiter eingegangen werden.

Ich beschloß nun, den Pilz in den überwinterten brennerkranken Blättern aufzusuchen. Zu diesem Behufe begab ich mich am 6. Juni, also etwas vor der Zeit, zu der in den Vorjahren die Infektion der Reben stattgefunden hatte, nach Laufen bei Schaffhausen. Daselbst, einige Minuten vom Rheinfall entfernt, liegt ein Weinberg, der seit einigen Jahren dermaßen vom roten Brenner heimgesucht wurde, daß im Sommer kaum ein gesundes älteres Blatt aufzufinden war. Diese gegen Westen abfallende Rebhalde erschien zur Nachforschung besonders geeignet, da sie auf der Nordseite von einer Bretterwand geschützt ist und auf der Höhe, nach Osten von niedrigem Gebüsch begrenzt wird, in welchem das abgefallene, durch den herrschenden Westwind fortgetriebene Reblaub sich fangen mußte. An der Bretterwand und in dem Gebüsch ließen sich jedoch nur wenige größere und gut erhaltene Blatteile auffinden; dagegen bildete ein zwischen dem Gebüsch und den Reben aufgeworfener Graben einen prächtigen Fundort, indem unter der überhängenden Böschung Hunderte von vorjährigen Rebenblättern in gutem Zustande beisammen lagen. Kleinere Blattstücke wurden sodann noch gesammelt in den berasten Wegen zwischen den Rebparzellen, an der Bretterwand etc. In den Rebparzellen selbst war der Boden schon umgegraben.

Auf den meisten dieser Blattfragmente fanden sich nun Apothecien eines Discomyceten in großer Zahl vor, von denen allerdings nur wenige ausgebildete Asci aufwiesen. Legte man jedoch benetzte Blattstücke in eine feuchte Kammer, so waren schon nach 2 Tagen die meisten Apothecien geöffnet und enthielten neben einer großen Zahl junger auch viele fertig ausgebildete Asci mit keimfähigen Sporen. Da diese Sporenbehälter, wie sich herausstellte, zum Brennerpilze gehören, sollen sie nun näher beschrieben werden.

Die Apothecien befanden sich bei weitaus den meisten Blatt-

stücken auf der Unterseite. Sie waren dort stellenweise ziemlich gleichmäßig verteilt, immerhin in der Nähe der Nerven enger stehend als dazwischen; auch wiesen einzelne Blattfragmente viel mehr auf als andere. Zählungen auf stark besetzten Stellen ergaben in einem Gesichtsfeld von 28,3 qmm Fläche 24—34 Apothecien auf der Unterseite, also auf den Quadratcentimeter berechnet 95—120 Apothecien. So stark besetzt waren meist nur kleinere Stellen. Auf einer Fläche von 4,5 qcm wurden 219 Apothecien wirklich gezählt, während auf der oberen Blattseite dieses Stückes sich nur deren zwei befanden. Nur ganz ausnahmsweise ist auch die Oberseite reicher besetzt, an einigen Stellen wurden bis 20 auf einem Quadratcentimeter gezählt.

Jetzt, da solche Blätter 4 Monate im Laboratorium trocken aufbewahrt liegen, sind die Apothecien noch vollkommen gleich beschaffen und zeigen bei Benetzung die erwähnte rasche Ausbildung der Asci und Sporen; der Pilz ist also vollkommen lebensfähig geblieben.

Die Apothecien sind in unreifem Zustande der Blattsubstanz eingesenkt (Taf. V, Fig. 48). Wenn völlig entwickelt, so öffnen sie sich bei Benetzung und sprengen das abgestorbene morsche Blattgewebe in Lappen auf, wie das Fig. 49 bei 6-facher Vergrößerung zeigt. Der Durchmesser der geöffneten Apothecien beträgt im Mittel 0,25 mm, die größten erreichen 0,4 mm, kleine messen 0,13 mm. Sie sind wachsartig weich, auch im geöffneten Zustande nur zum Teil über die Blattfläche erhaben und erscheinen im benetzten Zustande, von der Außenseite gesehen, wie farblose bis gelblich gefärbte Gallertklümpchen. Die Apothecien sind nicht in ein besonderes Stroma eingebettet, sondern sie stehen frei und werden direkt von dem Mycelium im Blatte erzeugt; das Peridium besteht aus einer schwach gelb gefärbten, pseudoparenchymatischen Haut, aus eckigen Zellen gebildet. Diese sind isodiametrisch, nur gegen den Rand länger als breit und an der Basis der Apothecien etwas dunkler gefärbt. Das Peridium ist nicht gefranst. Das Hypothecium besteht aus einem schwach entwickelten, aus kleineren, hyalinen Zellen gebildeten Gewebe (Fig. 50). Die in großer Zahl, zu 100 und mehr, in einem Apothecium befindlichen Asci sind keulenförmig, größtenteils etwas gebogen, ca. 100 μ lang, strecken sich jedoch vor der Sporenentleerung über die Oberfläche der Hymenialschicht hinaus und erreichen dabei eine Länge von bis 140 μ. Ihre Breite beträgt durchschnittlich 22 μ. Die 8 Sporen sind im Ascus meist zweireihig angeordnet (Fig. 50, 51 u. 52). Sie werden wohl gewöhnlich durch einen Porus ausgeschleudert, der sich mit Jod violett färbt. Die Beschaffenheit der Asci (Fig. 51 u. 52) und ihr Verhalten bei der Entleerung stimmen ziemlich überein mit der Schilderung, die de Bary und Woronin von denjenigen von Peziza Sclerotiorum und Sclerotinia Vaccinii geben[1]).

---

1) de Bary, A., Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. 1884. p. 93. — Woronin, M., Ueber die Sklerotienkrankheit der Vaccinienbeeren. (Mémoires de l'académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. Sér. VII. T. XXXVI. 1888. No. 6.)

Oefters konnte aber auch beobachtet werden, daß der Ascus oben aufriß und alle 8 Sporen als zusammenhängende Masse ausgeworfen wurden. Die Paraphysen sind schlank, an der Spitze frei, nicht oder nur wenig angeschwollen, bloß zum Teil verzweigt und dann nur in der oberen Partie dichotom oder mit einigen kurzen Seitenzweigen (Fig. 50).

Die einzelligen farblosen Ascosporen zeigen eine unregelmäßige Eiform, auf der einen Seite stärker gebaucht als auf der anderen (Fig. 53). Ihre Länge beträgt 18—22 μ, die Breite 9,5—11 μ. In der Mitte ist regelmäßig eine Vakuole vorhanden. Bei Zusatz von Jod lassen zwei ohne Behandlung häufig nicht unterscheidbare, unregelmäßig begrenzte Körper an den beiden Enden der Sporen die Glukogenfärbung erkennen. Hie und da sind diese Glukogenkörper auch ohne Jodbehandlung von dem körnigen Protoplasma zu unterscheiden, wie z. B. bei der in Fig. 53 abgebildeten Spore.

Nach der Beschaffenheit der Apothecien, Asci und Sporen gehört der Pilz zu den Pezizaceen, Familie der Mollisieen, und zwar zu der Gattung Pseudopeziza Fuck. Von den in Rabenhorsts Kryptogamenflora[1]) und von den von Saccardo[2]) beschriebenen Species ist es jedoch keine. Am besten würde noch die Beschreibung von Pseudopeziza caricina (Lib.) Sacc. passen, allein abgesehen von der ganz verschiedenen Nährpflanze, stimmt auch die Dicke der Ascosporen nicht überein, da sie bei letzterem Pilz nur 5—6 μ beträgt. Auch mit der auf der Rebe vorkommenden Pyronopeziza Vitis Rehm (Saccardo VIII, p. 361 und Rabenhorst p. 610) ist der Brennerpilz nicht identisch und ebenso nicht mit Peziza Viticola Pers. Synon. Mollisia viticola (Pers.) Sacc. (Saccardo VIII, p. 334). In der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Band XI. 1901. p. 84 hat N. von Spechnew unter dem Namen Molissia[3]) sporonemoides eine auf Rebenblättern lebende und daselbst Flecken verursachende Pezizacee beschrieben, die aber mit dem Brennerpilz nicht übereinstimmt (Ascosporen nur 5—6 μ lang und 2 bis 2,5 μ breit). In den mir zur Verfügung stehenden Arbeiten ist die in alten brennerkranken Rebblättern vorkommende Pseudopeziza noch nicht beschrieben.

1) Rabenhorst, Kryptogamenflora. 2. Aufl. Die Pilze. III. Abtlg. Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten, bearbeitet von Rehm.
2) Saccardo, P. A., Sylloge fungorum. Vol. VIII. 1889. p. 723.
3) Sollte wohl Mollisia heißen.

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Botrytis parasitica Cavara, die von ihr verursachte Tulpenkrankheit sowie deren Bekämpfung.

Von Prof. Dr. **J. Ritzema Bos** in Amsterdam.

(Schluß.)

Wenn einmal der Boden eines gewissen Blumenbeetes mit den Sklerotien des Pilzes infiziert ist, sollte der Besitzer aufhören, jedes Jahr auf demselben Beete wieder Tulpen zu pflanzen. Das geschieht aber sehr oft. Hyazinthen und Iris (namentlich Iris hispanica) sollten ebenfalls daselbst nicht gepflanzt werden. Wenn man wieder Zwiebelpflanzen nehmen will, so wähle man Narzissen oder Crocus. Es besteht sogar Zweifel darüber, ob nicht auch die Narzissen von der Krankheit heimgesucht werden; allein sie sind, wenn auch wahrscheinlich nicht ganz, immun, jedenfalls sehr wenig empfänglich. Am besten wäre es, zur Abwechslung ein paar Jahre lang ganz andere Frühlingspflanzen für das betreffende Blumenbeet zu nehmen, z. B. Primula, Arabis, Silene, Myosotis, Saxifraga, Viola-Arten.

Wer aber jedes Jahr auf demselben Beete wieder Tulpen wünscht, der muß im Sommer oder Herbst nach dem Frühling, wo er die Krankheit zuerst beobachtete, den Boden des betreffenden Beetes erneuern. 1—2 Fuß tief muß der Boden fortgenommen und durch anderen Erdboden ersetzt werden.

In Holland, insbesondere in Amsterdam und dessen Umgebung, wird zur Erneuerung des Bodens der Blumenbeete sehr oft Boden aus dem Blumenzwiebeldistrikte genommen. Die Blumenzwiebelzüchter graben auf den „bösen Flecken“ den Erdboden ziemlich tief aus, weil sie darin ein sehr geeignetes Mittel zur Bekämpfung des Uebels finden. Sie wissen aber oft nicht, wo sie mit dem „bösen Erdboden“ bleiben sollen; sie schenken ihn gern umsonst fort, wenn sie nur wissen, daß er sorgfältig entfernt wird. Mancher Gärtner, der dem Besitzer eines Stadtgartens neuen Erdboden liefern muß, bekommt diesen „bösen Boden“, der für Tulpen nicht taugt, sonst aber sehr guter Gartenboden ist, umsonst, und liefert ihn seinem Prinzipal für einen ziemlich hohen Preis. Auf diese Weise wird, wenigstens in Amsterdam, sehr oft mit Botrytis-Sklerotien infizierter Boden eingeführt. Es versteht sich jedoch, daß solches in Deutschland, Frankreich u. s. w., sogar in den östlichen und südlichen Provinzen von Holland, gar nicht vorkommt.

Tiefes Umarbeiten des infizierten Blumenbeetes kann auch dazu dienen, das Wiederauftreten der Krankheit zu bekämpfen; denn auf diese Weise werden die Sklerotien so tief begraben, daß sie nicht mehr „keimen“ können. Es ist aber immerhin das Erneuern des Erdbodens ein weit sichereres Bekämpfungsmittel.

Von viel größerer Bedeutung als für die Gartenbesitzer ist die Bekämpfung der Krankheit für die Blumenzwiebelzüchter.

Tiefes Umarbeiten sowie Fortschaffen des infizierten Erdbodens

und Aufbringen von neuem Erdboden sind auch für sie die wichtigsten Bekämpfungsmittel; weiter das Ausheben und Verbrennen der Zwiebeln, welche im Frühling sich nicht zu Pflanzen entwickeln. Weiter wäre es gut, auf infiziertem Boden während mehrerer Jahre keine Tulpen, Hyazinthen, Iris hispanica zu pflanzen; am besten wäre es, während mehrerer Jahre den Boden bloß zur Kultur von Kartoffeln, Rüben, Erbsen u. s. w. zu benutzen, oder zeitweilig das betreffende Blumenzwiebelland wieder in Wiesen umzuändern. Allein der Boden ist in den betreffenden Gegenden viel zu teuer, um die großen Gewinn gebende Blumenzwiebelkultur auf mehrere Jahre zu unterlassen. Tiefes Umarbeiten kostet sehr viel Geld, und giebt keine Sicherheit, daß nicht nach einigen Jahren der Pilz wieder an die Oberfläche kommt. Fortschaffen des infizierten Erdbodens und Aufbringen von neuem, ist noch teurer. Es darf also nicht verwundern, daß mehrere Blumenzwiebelzüchter der am meisten bedrohten Gegend (Noordwijk) mich baten, Versuche anzustellen, um womöglich eine nicht zu teuere, rationelle Bekämpfungsmethode zu finden.

Es wurden, nachdem ich schon in früheren Jahren kleinere Bekämpfungsversuche angestellt hatte, von mir 1896 Versuchsfelder angelegt[1]), und die Bekämpfungsversuche wurden regelmäßig bis jetzt fortgesetzt, sind auch noch jetzt im Gange. Weil ich aber jetzt schon ein praktisch anwendbares Mittel angeben kann, über dessen beste Anwendungsweise jedoch noch weitere Versuche angestellt werden, glaube ich über die gewonnenen Resultate berichten zu können.

Die ersten zwei Jahre geschah die Ausführung der Versuche auf Kosten des Distrikts Noordwijk der „Allgemeinen Gesellschaft für Blumenzwiebelkultur“; später wurde auch alljährlich eine Summe aus der allgemeinen Kasse der obengenannten Gesellschaft dafür verwendet; und im nächsten Jahre wird ein Teil der Kosten vom Staate getragen werden.

Das Versuchsfeld wurde jedes Jahr nach einem von mir aufgestellten Plane unter Aufsicht des Herrn Blumenzwiebelzüchters C. P. Alkemade in Noordwijk und des Beamten meines Laboratoriums, Herrn A. W. Drost in Amsterdam, bearbeitet und bepflanzt. Allen denen, die durch Vorstreckung der benötigten Gelder sowie durch ihre Mitarbeiterschaft dazu beigetragen haben, das gestellte Ziel zu erreichen, biete ich meinen besten Dank.

Ich will hier keine vollständige Uebersicht der von mir angestellten Versuche geben, weil ja selbstverständlich viele der angewandten Mittel nicht das erwünschte Resultal gaben, und eine

1) Als Versuchsfelder wurden Felder gewählt, die erfahrungsmäßig stark von der Krankheit heimgesucht waren; diese wurden aber nochmals absichtlich mit Erdboden von stark infizierten Feldern bedeckt. Es ist aber immerhin ein nicht zu umgehender Mißstand, daß auch bei der größtmöglichen Vorsorge eine gleichmäßige Verbreitung der Krankheitskeime auf dem Versuchsfelde nicht zu erreichen ist, so daß die durch irgend welche Behandlung scheinbar erhaltenen Resultate nicht sogleich als solche gelten können, und erst als feststehend angenommen werden dürfen, wenn mehrere Jahre hintereinander auf verschiedenen Beeten bei gleicher Behandlung dasselbe Resultat erzielt wird.

ausführliche Besprechung der verfehlten Versuche keinen Zweck hat. Eine kurze Uebersicht genügt.

Als Versuchspflanzen wurden Tulpen und Iris hispanica gewählt, die ich in den folgenden Jahren auf einem bestimmten Terrain miteinander abwechseln ließ.

Zunächst wurden Versuche über späte Auspflanzung angestellt, weil sich sowohl aus den Mitteilungen der Praktiker als aus den von mir im Laboratorium angestellten Versuchen ergeben hatte, daß die Hauptzeit der Infektion der Herbst ist. Das Resultat mehrerer im letzten sowie im vorletzten Jahre angestellten Versuche war, daß durch Auspflanzen Ende Dezember — die gewöhnliche Pflanzzeit der Tulpen ist Mitte Oktober — dem Auftreten der Krankheit zwar nicht ganz vorgebeugt wird, daß aber von den spät ausgepflanzten Tulpen und Irisen weit weniger Exemplare dieser Krankheit zum Opfer fallen als von den früher ausgepflanzten. — Auf zwei sehr stark infizierten Beeten wurde die eine Hälfte der Tulpenzwiebeln am 24. Oktober 1901, die andere Hälfte am 24. Dezember ausgepflanzt. Auf dem einen Beete waren von den im Oktober gepflanzten 370 Tulpenzwiebeln 38 Stück, also mehr als 10 Proz., im Boden verfault, von den 370 im Dezember ausgepflanzten Zwiebeln bloß 3 Stück, also 0,8 Proz. Auf dem zweiten Beete waren von der gleichen Totalanzahl im Oktober ausgepflanzten Zwiebeln 31 verfault (8,4 Proz.), von den im Dezember ausgepflanzten 7 Stück (noch nicht 2 Proz.). Die Versuche mit verspätetem Aussäen der Zwiebelchen von Iris hispanica lieferten ein ähnliches Resultat. Es kann dabei noch erwähnt werden, daß die am 24. Dezember ausgepflanzten Tulpenzwiebeln noch gut ausgewachsene, verkäufliche Zwiebeln lieferten; im Januar aber kann man nicht mehr pflanzen, weil die von den in diesem Monat oder später ausgepflanzten Zwiebeln bekommene Ernte gewöhnlich nicht mehr verkäuflich ist, denn die erhaltenen neuen Zwiebeln wachsen nicht mehr vollkommen aus. Es muß jedoch bemerkt werden, daß es schwer hält, bis Ende Dezember mit dem Auspflanzen der Tulpenzwiebeln zu warten, weil dann der Boden oft steif gefroren und dadurch das Auspflanzen unmöglich ist. Leider kann also das verspätete Auspflanzen auf den „bösen Flecken" in der Praxis nicht regelmäßig als Vorbeugungsmittel angewendet werden.

Eine zweite Versuchsreihe war darauf gerichtet, für die Krankheit immune Tulpenzwiebeln zu gewinnen. Auf jedem in starkem Grade infizierten Flecke bleiben immer zwischen den abgestorbenen Zwiebeln andere übrig, die sich zu normalen Pflanzen entwickeln. Es könnte sein, daß diese Tulpenzwiebeln für die Krankheit immun wären; es könnte jedoch auch sein, daß der im Boden befindliche Pilz sie nicht befallen hätte. Ich ließ die von den scheinbar immunen Exemplaren abstammenden Zwiebeln ernten und im nächsten Jahre wieder auspflanzen. Der Versuch wurde zweimal wiederholt, leider bekam ich die Gewißheit, daß von den auf stark infiziertem Boden gesund gebliebenen Tulpen keine wirklich immunen Zwiebeln geerntet waren; denn von den

betreffenden Zwiebeln erkrankten nicht weniger Exemplare im Boden als von den anderen ausgepflanzten Zwiebeln.

Weiter wurde eine ziemlich große Anzahl chemische Mittel versucht. Zunächst Kalk, und zwar gelöschter und ungelöschter in verschiedenen Quantitäten, bis 350 kg per Ar. Mit gelöschtem Kalk wurden Versuche angestellt, weil mehrere Blumenzwiebelzüchter mir versicherten, sie hätten von der Anwendung dieses Stoffes auf „bösen Flecken" gute Resultate bekommen. Von mir wurde in mehreren Jahren niemals ein günstiger Erfolg erzielt; es scheint mir, daß die von den Praktikern bekommenen günstigen Resultate der Bodenverbesserung (auf moorhaltigem Boden) zuzuschreiben waren, nicht aber dem Einflusse des Kalkes auf den Pilz.

Ungelöschter Kalk wurde in mehreren Versuchen bis 350 kg per Ar auf die Versuchsbeete gebracht und in geringer Tiefe in den Boden eingearbeitet. Nachher wurde Wasser aufgegossen, und der Kalk im Boden gelöscht. Es war meine Absicht, zu ermitteln, ob vielleicht die mittels der Löschung im Boden hervorgerufene Hitze den daselbst befindlichen Pilz tötete. Das Resultat war leider ein negatives.

Die Zwiebeln wurden, nachdem sie ausgepflanzt waren, mit Bouillie Bordelaise übergossen. Das Resultat war nihil.

Kupfervitriol und Eisenvitriol hatten, falls man sie in Quantitäten anwendete, die den Tulpen nicht schadeten, keinen Erfolg. Falls man sie in so großen Quantitäten gebrauchte, daß die Wurzeln der Zwiebeln abstarben, wurde der Pilz ebensowenig getötet, denn im nächsten Jahre auf demselben Beete ausgepflanzte Tulpen konnten sich zwar wieder regelmäßig entwickeln; es erkrankten jedoch auf diesem Beete nicht weniger Tulpen als auf den anderen Beeten.

Bloß Schwefel, Kreolin und Carbolineum hatten einen merkbaren Erfolg.

Schwefelblumen. Die Zwiebeln wurden vor dem Auspflanzen mit der Spitze („Nase") in Schwefelblumen eingetaucht. Weil der Schwefel nicht an der Spitze klebte, wurden bei mehreren Versuchen die Zwiebeln vor dem Auspflanzen teilweise mit Wasser, teilweise mit 10-proz. Glycerin befeuchtet, und nachher mit der Spitze in Schwefelblumen eingetaucht. Der Schwefel klebte am besten an den mit der verdünnten Glycerinlösung befeuchteten Zwiebeln; deshalb wurde diese Flüssigkeit im weiteren Verlaufe der Versuche gebraucht. Im allgemeinen läst sich sagen, daß von den in oben beschriebener Weise an ihrer oberen Hälfte mit einer Schwefelschicht bedeckten Zwiebeln weniger Exemplare von der Krankheit heimgesucht wurden, als von den sonstigen ausgepflanzten Zwiebeln; es war aber das Resultat keineswegs ein glänzendes. Ich tauchte bloß die Spitze resp. die obere Hälfte der Zwiebeln in Schwefelblumen, weil erfahrungsgemäß die Infektion immer an der Spitze der Zwiebel stattfindet. — Einen besseren Erfolg erzielte ich, wenn ich nicht bloß die Zwiebelspitze mit Schwefelblumen beklebte, sondern auch die Pflanzlöcher teilweise damit füllte. Auf

diese Weise gelang es mir, das Absterben auf etwas weniger als 5 Proz. herabzudrücken, während auf den anderen Beeten 8 bis 30 Proz. der ausgepflanzten Tulpen abstarben. Die oben beschriebene Schwefelanwendung ist aber leider zu kostspielig.

Kreolin wurde im Spätsommer 1900 auf einem Beete angewendet, und zwar 50 l per Ar. Es wurde vorher mit der fünffachen Quantität Wasser gemischt, und nachdem die Erde damit begossen worden war, untief in den Boden gegraben. Im Herbste 1900 wurde auf diesem Beete Iris hispanica gesät; dieses Gewächs wurde in starkem Grade von dem Kreolin geschädigt. Im nächsten Jahre (1901—1902) aber wuchsen die Tulpen auf dem betreffenden Beete sehr üppig. Von den 688 Tulpen waren 35 erkrankt, also etwas mehr als 5 Proz. Es muß hierbei noch die Bemerkung gemacht werden, daß das Kreolin leider nicht gleichmäßig über dem Beete verbreitet wurde; man meinte zu beobachten, daß dort, wo die größte Quantität Kreolin gebracht wurde, die Krankheit sich am wenigsten zeigte. Vielleicht würde aus mit mehr Sorgfalt fortgesetzten Versuchen sich ergeben, daß Kreolin mit Vorteil gegen die Botrytis-Krankheit gebraucht werden kann; weil jedoch das Carbolineum einen sehr günstigen Erfolg gab, und dasselbe billiger als Kreolin ist, so hatte es keinen praktischen Zweck, weitere Versuche mit diesem Stoffe vorzunehmen.

Die Versuche mit Carbolineum wurden anfänglich in der Weise ausgeführt, daß die betreffende Quantität von diesem Stoffe mit der fünffachen Quantität Wasser so gut wie möglich mechanisch gemischt und nachher auf den betreffenden Beeten möglichst gleichmäßig verteilt wurde, nachher wurde die Mischung mit dem Spaten untief in den Boden untergebracht. Weil sich aber Carbolineum und Wasser nur äußerst beschwerlich mischen lassen, wurde in dieser Weiee die Verteilung auf dem betreffenden Beete eine ungleichmäßige. Bei späteren Versuchen wurde das Carbolineum mit der fünffachen Quantität Sand gemischt; das Gemisch wurde auf dem betreffenden Beete gleichmäßig ausgesät und in geringe Tiefe mit dem Spaten untergearbeitet.

Auf in dieser Weise im Spätsommer 1898 mit 50 l per Ar Carbolineum behandelten Beeten wuchs in demselben Herbste und auch im nächsten Frühling gar kein Unkraut. 1899—1900 wurde daselbst Iris hispanica ausgesät, die sehr wohl gediehen, und fast keine Krankheit zeigten. 1900—1901 wuchsen auf demselben Boden Tulpen; es erkrankten von 688 bloß 13, also noch nicht 2 Proz., während auf den benachbarten Beeten des Versuchsfeldes 8—15 Proz. erkrankten.

Auf ein anderes Beet wurde ebenfalls im Spätsommer 1898 Carbolineum gebracht; und wurde daselbst 1898—99 ebenfalls nichts ausgepflanzt. 1899—1900 wuchsen daselbst Tulpen, die gar nicht erkrankten, und 1900—1901 Iris hispanica desgleichen so gut wie ohne Erkrankung. Es ist dies um so merkwürdiger, als gerade auf dem an beide Seiten angrenzenden Beete die Irise in starkem Grade von der Botrytis-Krankheit heimgesucht waren.

Eine Behandlung des infizierten Bodens mit 50 l Carbolineum per Ar im Spätsommer macht also die Kultur von Zwiebelgewächsen auf diesem Boden im Jahre der Behandlung selbst unmöglich; der Boden ist aber im nächsten Jahre für die Zwiebelkultur wieder vollkommen brauchbar und ist dann auch fast vollständig desinfiziert.

Es fragt sich nun erstens, ob nicht geringere Quantitäten Carbolineum genügen, um denselben Zweck zu erreichen. Meine diesbezüglichen Untersuchungen sind noch nicht zum Abschluß gekommen; es scheint aber aus den Versuchen hervorzugehen, daß schon 40 l Carbolineum, im Herbste auf das Beet gebracht, die Krankheit ziemlich verschwinden läßt, während diese Quantität den kurze Zeit nachher gepflanzten Zwiebelgewächsen keinen nennenswerten Schaden zuzufügen scheint. Geringere Quantitäten Carbolineum hatten den gewünschten Erfolg nicht völlig.

Es fragt sich zweitens, ob keine bessere Zeit für die Carbolineumanwendung zu wählen sei, als die Zeit unmittelbar vor dem Auspflanzen der Zwiebeln. Vielleicht könnte man besser im Anfange des Sommers, sogleich nach dem Herausnehmen der ausgeblühten Zwiebeln, den Boden mit der geeigneten Quantität Carbolineum behandeln; es wird dann der Boden im Herbste desselben Jahres wahrscheinlich wieder für das Pflanzenwachstum geeignet sein, so daß man den Ernteverlust eines Jahres wird umgehen können.

Es müssen noch mehrere Versuche mit Carbolineum gemacht werden, um nachzuspüren, in welcher Quantität und zu welcher Zeit dieser Stoff bei der Bekämpfung der Botrytis-Krankheit der Zwiebelgewächse am zweckmäßigsten zur Bodendesinfektion benutzt werden kann; allein es steht jetzt schon fest, daß wir im Carbolineum jedenfalls ein praktisch anwendbares Mittel gefunden haben. Der Preis dieses Stoffes ist nicht zu hoch in Hinsicht auf den großen Schaden, welchen die Botrytis-Krankheit in gewissen Gegenden alljährlich mit sich bringt, und in Hinsicht auf den hohen Preis der von den Blumenzwiebelfeldern erhaltenen Ernte.

Noch bin ich mit dem folgenden Versuche beschäftigt: Ich habe im Mai d. J. (1902) auf mehreren mit Carbolineum behandelten Beeten die wenigen Tulpen, welche sich daselbst erkrankt zeigten, mit der Hand herausnehmen lassen, und habe in jedes so entstandene Loch mit Carbolineum gemischten Sand gebracht. Im Herbste wurden auf dem also behandelten Boden keine neuen Mittel in Anwendung gebracht, aber Tulpen ausgepflanzt; im nächsten Frühling werden wir sehen, ob diese Methode, wie erhofft wird, eine gänzliche Desinfektion des Bodens zur Folge hat.

Es muß hier noch die von mir gemachte Erfahrung mitgeteilt werden, daß die Tulpen und Irise auf mit Carbolineum behandelten Beeten schneller wachsen und mehr intensiv grüne Blätter bekommen, als auf anderen Beeten. Ich wage es vorläufig nicht, eine Vermutung über die Ursache dieser Tatsache auszusprechen.

Amsterdam, November 1902.

Referate.

Saccardo, P. A., Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XVI. Suppl. univ. V. auctor. P. A. Saccardo et P. Sydow. Padua 1902. Pr. 81 frcs.

Der fast 1300 Seiten starke Band bringt im wesentlichen die in den 4 letzten Jahren veröffentlichten Pilze nebst Nachträgen aus früheren Jahren. Da die im Bande enthaltenen Arten die Zahl von 4314 erreichen, so läßt sich ein Schluß darauf machen, wie notwendig den Mykologen die Nachträge sind, damit sie die Uebersicht über die neu beschriebenen Arten bewahren können. Die Anordnung und die Art der Behandlung der Diagnosen ist dieselbe wie in den früheren Bänden. Als Anhang ist ein Verzeichnis von Pilzen gegeben worden, die während des Druckes des Bandes erschienen sind (540). Nur wenige davon sind mit Diagnosen versehen, meist ist nur kurz die Veröffentlichungsstelle und Heimat zitiert. Wenn auch nicht zu verkennen ist, daß dieser Anhang in der löblichen Absicht angefügt ist, um auch noch einige Pilze aus dem Jahre 1901 aufzuführen, so ist doch ein solches Vorgehen nicht nachahmenswert. Es wäre viel besser für den Band, wenn ein für allemal fest stände, daß er nur die bis Schluß des Jahres 1900 erschienenen Pilze enthält. Die Anfügung der dem Autor Saccardo zufällig während des Druckes bekannt gewordenen Arten ist ganz überflüssig und um so bedenklicher, weil alle diese Pilze im nächsten Bande mit Diagnose wiederholt werden. Saccardo versieht dadurch sein ohnehin schon dickleibiges Werk mit einem ganz überflüssigen Ballast, den die Abonnenten teuer bezahlen müssen. In diesem Falle umfaßt die Aufzählung 3 Bogen, die in Band XVII wiederkehren.

Von Vorteil ist ein Register der Gattungsnamen für sämtliche Bände der Sylloge, das den Band abschließt, aber leider, wie sich Ref. überzeugen konnte, sehr viele Fehler enthält. Es wäre zu wünschen, daß das nächste Supplement einen kürzeren Zeitraum, etwa 3 Jahre, umfaßt, damit es bald erscheinen könnte.

Lindau (Berlin).

Bubák, Franz, Dějinný nástin mykologického studia v Čechách. [Ein geschichtlicher Entwurf des mykologischen Studiums in Böhmen.] (Zeitschrift „Živa". Jahrg. 1902. No. 1. p. 4—9. Prag 1902.) [In tschechischer Sprache.]

Die Anfänge des mykologischen Studiums in Böhmen gehen auf den Vater der böhmischen Botanik, Philipp Maximilian Opiz, zurück, der schon 1815 in Böhmen Pilze gesammelt hatte. Durch den von Opiz gegründeten ersten botanischen Tauschverein wurden die von ihm und von seinen zahlreichen Anhängern gesammelten Pilze in ganz Europa verbreitet. Gebührende Anerkennung wird auch Dr. W. J. Krombholz gezollt, dem Verfasser des Prachtwerkes: Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen

der eßbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme, mit 76 farbigen Tafeln, 1831—1846. Der letzte Teil dieses Werkes wurde von J. B. Zobel redigiert. Seit 1826 arbeitete August Josef Corda in Pilzen. Sein großes Werk: Icones fungorum (1837 bis 1854) reiht sich würdig an das Werk: Selecta fungorum carpologica (1861—1865) von Tulasne an. Zugleich mit dem III. Bande des obigen Corda'schen Werkes erschien seine „Prachtflora europäischer Schimmelbildungen". Presl's zweiter Teil der „Allgemeinen Botanik" beschäftigt sich auch mit Pilzen aus Böhmen. Seit Corda's Tode (1846) war wiederum Opiz der einzige, welcher der Mykologie in Böhmen oblag. Von 1856—1862 veröffentlichten Kirchner, Peyl, Veselsky und Gintl mykologische Aufsätze. Von 1862—1874 wurde nichts Mykologisches in Böhmen publiziert.

Schönes Material wurde später namentlich von Thümen, V. Schiffner, Paul Hora, J. Schroeter (im Riesengebirge) u. a. gesammelt.

Der Aufbewahrungsort der verschiedenen aus Böhmen stammenden Pilzaufsammlungen wird genau angegeben; ebenso werden die Arbeiten der Mykologen Böhmens einzeln aufgezählt. — Verf. warnt vor den Publikationen des Lehrers Schwalb und von Cypers. In den letzteren Jahren ist nur eine Arbeit wichtig: Lehmanns Publikation über die um Friedland in Nordböhmen gesammelten, von Paul Hennings determinierten Pilze (Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1900). — Zahlreiche aus Böhmen stammende Pilze finden sich in den Exsikkatenwerken von P. Sydow (Berlin), Vestergren (Upsala), in Rabenhorsts „Fungi europaei" und in Kerners „Flora exsiccata austro-hungarica".

Die in neuerer Zeit von verschiedenen tschechischen Professoren und Floristen veröffentlichten Arbeiten sind minderwertig.

Matouchek (Reichenberg, Böhmen).

Bokorny, Th., Die Fermentierungskraft der getrockneten Hefe. (Allgem. Brauer- u. Hopfenzeitung. 1901. p. 54.)

Bei 20—30° rasch und völlig getrocknete Preßhefe zeigt keine Zersetzungserscheinungen, es schleichen sich beim Trocknen keine Bakterien ein, welche selbst Enzyme produzieren. Die wirksamen Enzyme, die man in der steinhart getrockneten und damit getöteten Hefe noch vorfindet, gehören dieser selbst an.

Bezüglich der Invertase kann man sich leicht überzeugen, daß sie in getrockneter Hefe noch ebenso wirksam ist wie in frischer. Rohrzuckerlösung wird von ihr fast momentan invertiert, so daß man schon nach wenigen Minuten die Reduktionskraft gegen frisch bereitete Fehlingsche Lösung konstatieren kann.

Maltase aber wird durch das Trocknen unwirksam. Denn stellt man nach 24-stündiger Einwirkung von getrockneter Hefe auf Maltoselösung die Reaktion auf Dextrose an, welche eine mit Essigsäure schwach angesäuerte Lösung von essigsaurem Kupfer beim Kochen reduziert (Musculus), so erhält man ein negatives Resultat. Mit frischer Hefe versetzt, gibt Maltoselösung fast augen-

blicklich jenen Körper (Dextrose), welcher aus schwach angesäuerter Kupferacetatlösung beim Kochen Kupferoxydul abscheidet.

Durch trockene Hefe kann ferner Maltoselösung nicht in Gärung versetzt werden, was bei der geringen Empfindlichkeit der Zymase gegen das Eintrocknen ebenfalls auf die Abtötung der Maltase durch das Austrocknen hinweist; getrocknete Hefe vermag die Maltose nicht zu spalten.

Die Hefediastase ist in trockner Hefe noch wirksam, wie ein Versuch ergab.

Um das tryptische Ferment der trockenen Hefe zu beobachten, braucht man nur einen kalt hergestellten Extrakt der getrockneten Preßhefe sich selbst zu überlassen; darin sind ursprünglich ziemlich erhebliche Mengen gerinnbaren Eiweißstoffes enthalten, nach 24 Stunden Stehen in gelinder Wärme ist die Gerinnungsfähigkeit der Lösung verloren gegangen. Statt des verschwundenen Eiweißes ist nun nicht etwa Albumose und Pepton da, sondern einfachere Körper; es ist also ein tryptisches Ferment vorhanden, welches die gerinnbaren Eiweißkörper bis zum Verschwinden der Proteinnatur verdaut.

Setzt man zu der steinhart gewordenen trockenen Hefe 0,5-proz. Salzsäure und dann Eiweiß verschiedener Herkunft, z. B. kleingehacktes rohes Rindfleisch, so merkt man die Anwesenheit von wirksamem Pepsin. Durch die Säureanwesenheit wird Trypsinwirkung ausgeschlossen [1]). Trotzdem tritt eine Verdauung ein, und zwar eine peptonisierende, wie sich aus verschiedenen Anzeichen ergibt.

Daß die Zymase durch Trocknen selbst in isoliertem Zustande zunächst nicht zerstört wird, ist bekannt. Hefepreßsaft bleibt nach dem Eintrocknen noch 3 Wochen lang wirksam. Getrocknete Hefe bewahrt ihr Gärungsvermögen noch länger. Autoreferat.

Bokorny, Th., Einige Beobachtungen über die Vergärung von Diglykosen und einfachen Glykosen. (Allgem. Brauer- u. Hopfenzeitung. 1901. 6. April).

„Es fällt auf, daß der Rohrzucker so ungemein rasch und leicht von der Hefe vergoren wird, wiewohl doch eine Spaltung desselben in einfache Glykosen (Dextrose und Lävulose) vorausgehen muß.

Die Dextrose selbst gärt, obwohl sie direkt vergärungsfähig ist, nicht besser als der Rohrzucker, eher etwas träger.

So ist es auch mit der Maltose und ihrem Spaltungsprodukt Dextrose."

Letztere gärt etwas träger als der Malzzucker.

Wenn nun auch die Spaltung des Rohrzuckers durch das Hefeinvertin, ferner die der Maltose durch die Glukase sehr rasch geschieht, so ist doch immerhin diese Arbeit durch die Hefe erst zu tun, ehe die Gärung beginnen kann.

Verf. glaubt, daß die einfachen Glykosen, welche bei der

1) Ist vom Verf. nachträglich als nicht ganz zutreffend erkannt worden.

Spaltung entstehen, gerade deswegen, weil sie eben entstehen und dadurch reaktionsfähiger sind, leichter der Gärnng anheimfallen.

Man bemerkt z. B., daß eine Hefe, welche 18 Stunden lang in 0,1-proz. Formaldehydlösung gelegen ist, zwar Maltose noch in erhebliche Gärung versetzt, kaum aber Dextrose.

Ebenso ruft eine Hefe, welche 8 Stunden in 0,1-proz. Karbolsäure gelegen ist, in 5-proz. Maltoselösung eine viel stärkere Gärung hervor als in 5-proz. Dextroselösung.

Aehnlich ist es mit Chloroformhefe, wenn man sie auf Rohrzucker und Dextrose vergleichsweise einwirken läßt.

Die Erscheinung hat eine Parallele in der Ernährungsphysiologie, wo Rohrzucker häufig als bessere Nahrung erscheint wie Dextrose. Autoreferat.

Lintner, J. C., Zur Isolierung der Malzenzyme und über das proteolytische Enzym des Malzes. (Zeitschr. f. ges. Brauw. Bd. XXV. 1902. p. 365.)

Es war zunächst die Beobachtung gemacht worden, daß durch die Fällung der Diastase mittels Alkohols die erhaltenen Präparate in ihrer Wirkung geschwächt worden waren; dies war die Veranlassung zu Versuchen, ob man nicht etwa durch Aussalzen der Malzauszüge mit indifferenten Salzen wirksamere Präparate herstellen könnte.

Zu diesem Zwecke wurden 1 Teil zerkleinertes Grünmalz oder Luftmalz mit 2—2$^1/_2$ Teilen Wasser mindestens 6 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur extrahiert. Die abgepreßte, trübe Flüssigkeit wurde alsdann filtriert und durch wiederholtes Ausfrieren auf eine Konzentration von ca. 14^0 Ball. gebracht. Diese Flüssigkeit fällt man mit Ammoniumsulfat und zwar fraktioniert. Die Fällung wird auf einem Filter gesammelt, nach vollendeter Filtration wird der breiige Niederschlag mit wenig Wasser in einen Dialysator gebracht, um die Hauptmenge des Ammoniumsulfates zu entfernen.

Der Rückstand von der Dialyse wird filtriert und im Vakuum bei gewöhnlicher Temperatur eingedampft.

Man erhielt so Präparate, welche ein sehr hohes Fermentativvermögen zeigten und außerdem auch eine verflüssigende Wirkung auf Gelatine ausübten, was bei den durch Alkoholfällung erhaltenen Präparaten niemals beobachtet wurde.

Mit den auf obige Weise erhaltenen Präparaten, sowie auch mit anderen Diastasen wurde alsdann eine Reihe von Verflüssigungsversuchen von Gelatine mit und ohne Zusatz von kohlensaurem Natrium angestellt; es konnte die von Windisch und Schellhorn gemachte Beobachtung, daß Zusatz von Soda einen fördernden Einfluß auf das Verflüssigungsvermögen ausübe, nicht bestätigt werden; eher könnte man schon das Gegenteil behaupten.

Durch weitere Versuche mit verschiedenen Enzymmengen, und zwar bei verschiedenen Temperaturen, konnte man gleichfalls das Vorkommen eines proteolytischen Enzyms bestätigen: es

konnte jedoch nicht nachgewiesen werden, daß dieses beim Maischprozeß etwa eine hervorragende Rolle zu spielen vermöchte.

Vollständig ungerechtfertigt erscheint aber dem Verf. vor allem die Annahme, daß dasselbe tryptischer Natur sei und irgendwie an einer tiefgreifenden Spaltung der Eiweißkörper während der Keimung beteiligt sein könnte. Heinze (Halle a. S.).

Burgerstein, Alfred, Bakterien, als Freunde und Feinde des Gartenbaues. (Wiener illustrierte Gartenzeitung. 1902. Heft 5. p. 152—164. Mit 12 Abbildungen.)

Nach einer kurzen, gemeinverständlichen Darlegung der anatomischen, morphologischen und biologischen Eigenschaften der Bakterien bespricht Verf. ausführlicher die Umwandlung der Eiweißkörper, Kohlehydrate und des Harnstoffes, jener 3 Stoffgruppen, die den Düngerwert des Mistes bedingen, durch Bakterien, die Nitrifikation, die Selbstentzündung großer Quantitäten von Heu, Werg Tiermist, indem er namentlich darauf aufmerksam macht, daß im Mistbeete der Mist zwar das Heizmaterial bildet, die Bakterien aber die Heizer sind, und die Gärungsprozesse (Säuerung der Rüben, des Krautes, der Gurken). Verf. erläutert die Naßfäule der Bakterien, den Rotz der Hyazinthenzwiebeln und die zahlreichen anderen Pflanzenkrankheiten, die Bakterien zur Ursache haben, ferner die Möglichkeiten einer Infizierung durch Typhus- und Tetanusbakterien. Ueberall gibt Verf. präzise Ratschläge, um sich der der Landwirtschaft und Gärtnerei feindlichen Bakterien zu erwehren. Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Lermer, Joh. Karl, Ueber die Produkte der Fäulnis der Gerste. (Zeitschr. f. ges. Brauw. 1902. p. 165.)

Bei der beim normalen Weichprozeß stattfindenden Gasentwickelung kann man fast reine Kohlensäure und Stickstoff nachweisen; erst bei längerem Aufenthalt des Getreides unter Wasser findet sich unter den entwickelten Gasprodukten auch ein brennbares. Wenn die Luft vollständig abgeschlossen ist (also bei ganz mit Wasser bedeckter Gerste) findet keine Keimung statt; es beginnt vielmehr ein Absterben des Samens und bald treten Fäulnisprozesse ein. Vom Verf. sind nun die bei diesen Vorgängen gebildeten festen und gasförmigen Produkte näher untersucht worden:

Wenn eine Gerste ca. 4 Tage unter Wasser verweilte, so zeigte sich folgende Zusammensetzung des Gases:

Kohlensäure	=	92,57	Proz.
Stickgas	=	5,61	„
Wasserstoff	=	0,98	„
Grubengas	=	0,84	„

wenn die Fäulnis weiter fortschreitet, so tritt eine Veränderung in der Zusammensetzung ein und zwar bestand alsdann ein solches Gas aus:

	58,88	Proz.	Stickstoff,
	3,15	„	Grubengas
und	37,43	„	Wasserstoff;

der hohe Wasserstoffgehalt bestätigt eine tatsächlich vor sich gegangene Buttersäuregärung. Neben dieser Säure wurde vom Verf. auch Essigsäure und Valeriansäure in größerer Menge bei dem Fäulnisprozesse nachgewiesen. In gleicher Weise erhielt man beim Faulen der Trebern die eben erwähnten Säuren. Die während des Fäulnisprozesses der Gerste stattfindende Gasentwickelung ist anfangs stärker und wird späterhin viel langsamer.

Heinze (Halle a. S.).

Hiltner, L., Die Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung. (Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kais. Gesundheitsamt. Bd. III. 1902. Heft 1. p. 1—102. Mit 4 Textfig.)

Während man bisher der Annahme huldigte, daß ein hohes Keimprozent ein Kriterium sei für die Güte von Samen, ist dies nach Hiltner — wenigstens bei Leguminosensamen — nur bedingungsweise der Fall, nämlich nur dann, wenn den Samen ein hoher Grad von „Lebenskraft“ innewohnt, und dieselben vollkommen gesund sind. Die mehr oder wenige schnelle Abnahme der Lebenskraft und der Keimfähigkeit führt Hiltner auf langsam im Innern der Samen sich vollziehende Humifizierungsprozesse, bei welchen Organismenwirkung nicht im Spiel zu sein braucht, zurück. Mit der Abnahme der Keimfähigkeit hält nicht gleichen Schritt die Abnahme der Lebenskraft, sie eilt jener gewissermaßen voraus, d. h. es können Samen sehr wohl keimen, ihre Lebenskraft ist aber schon so sehr geschwächt, daß sie der Wirkung von Mikroorganismen nicht zu widerstehen vermögen.

Daß aber Leguminosensamen dem Angriff von Mikroorganismen sehr ausgesetzt sind und unter welchen Umständen dies der Fall ist, geht aus folgenden Beobachtungen des Verf.'s hervor:

1) Samen, welche mit Sublimatlösung und Alkohol äußerlich vollkommen keimfrei gemacht worden waren, zeigten nach der Aussaat auf gelatinöse Nährböden in manchen Fällen, daß im Inneren der Schalen Organismen vorhanden waren.

2) Ebenso sterilisierte Samen wurden in sterilisiertes Leitungswasser gelegt. In vielen Fällen begann nach kurzer Zeit Gasentwickelung. Die stets wiederkehrende Erscheinung zeigte unzweifelhaft, das die betreffenden Gärungserreger im Innern der Samen vorhanden waren. Von praktischer Wichtigkeit für die Samenkontrolle ist auch die Beobachtung, daß Samen, welche ziemlich stark von Organismen befallen waren, bezüglich ihrer Keimfähigkeit nur eine geringe Einbuße erlitten.

Was nun die Tragweite der Infektion mit „Samenorganismen“ anlangt, so unterscheidet Hiltner folgende Fälle:

1) Die Organismen werden nur den Samen gefährlich, sind aber nicht imstande, auch auf die Keimlinge oder die heranwachsenden Pflanzen überzugehen. Hierher gehören die meisten Bakterien und eine Reihe von Schimmelpilzen, wie Penicillium, Aspergillus etc.

2) Die Organismen werden sowohl dem Samenkorn als auch der Keimpflanze gefährlich. Hiltner rechnet hierher Cephalothecium roseum, Botrytis cinerea, Rhizopus nigricans, Pythium de Baryanum.

3) Die Organismen befallen die Samenkörner und können von diesen auch auf die bereits kräftig herangewachsenen Pflanzen übergehen. Als Beispiel hierfür werden erwähnt: Ascochyta Pisi und Colletotrichum Lindemuthianum sowie ein nicht näher bekannter Parasit der Pferdebohne, welchen Verf. einmal beobachtete.

Als Schutzeinrichtung gegen die Samenorganismen betrachtet Verf. die oft außerordentlich dicke Samenschale.

Außer durch diese frühzeitig in die Samen gelangenden Organismen, werden die Leguminosensamen noch durch die im Boden nistenden Organismen bedroht, deren Angriff sie um so schwerer widerstehen, je mehr ihre Lebenskraft geschwächt ist, wie aus dem folgenden von Hiltner ausgeführten Versuch hervorgeht. Zwei Erbsenproben, welche der Ernte desselben Jahres entstammten und für welche eine Keimfähigkeit von 95 Proz. gefunden worden war, verhielten sich folgendermaßen. Von der einen gingen 89 Proz. verloren, von der anderen liefen sämtliche gesund auf. Im nächsten Jahr ging die Keimfähigkeit der schlechten Sorte herab auf 68 Proz., diejenige der besseren blieb annähernd gleich (95 Proz.).

Diese, nach obigen Versuchen zu schließen, thatsächlich bestehende Verschiedenheit einer Lebenskraft der Leguminosensamen machen alle bisherigen Prinzipien der Samenkontrolle problematisch; Hiltner schlägt daher vor, die Prüfung der Keimfähigkeit stets in Erde von jenem Boden vorzunehmen, auf welchem die Saat erfolgen soll.

In der beim wiederholten Anbau von Leguminosen auf einem und demselben Felde auftretenden sog. Bodenmüdigkeit sieht Verf. zum Teil die Wirkung einer durch die Leguminosenkultur bewirkten abnormen Zunahme von pektinvergärenden Organismen, deren Angriff eben die nicht widerstandsfähigen Samen unterliegen. Ueber diesen Punkt verspricht Verf. bald weitere Aufschlüsse.

Neger (Eisenach).

Jahn, E., Myxomycetenstudien. II. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1902. p. 268. Mit Taf. XIII.)

Verf. gibt in dieser Mitteilung die Bearbeitung der Sammlung Möllers, die dieser bei Blumenau zusammengebracht hat. Es ist die erste Bearbeitung einer größeren brasilianischen Kollektion und besitzt wegen der genauen Notizen über Plasmodien u. s. w. besonderen Wert. Die Aufzählung umfaßt 37 Arten.

Lindau (Berlin).

Hollrung, Bemerkungen über Rübenbau. (Centralbl. für Zuckerind. Bd. X. 1902. p. 363.)

Für Rübendurchschnittsernten sollen wohl immer Regenmengen von 400 mm erforderlich sein; da jedoch in der Entwickelungszeit meistenteils nur ca. 300 mm fallen dürften, so ist die Rübe auf die Winterfeuchtigkeit mitangewiesen: Man hat also den Acker

durch frühzeitiges Umpflügen — vor dem Winter — durch Mist- und Scheidekalk-, eventuell auch durch Gründüngung zu lockern und zu zerkrümeln, damit vor allem Wasser aufgenommen und auch festgehalten wird. Natürlich ist dabei auch die Natur und Beschaffenheit des Bodens genau zu berücksichtigen.

Neuerdings hat nun Hiltner außerordentlich interessante und wertvolle Untersuchungen und Mitteilungen über die „Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung" (Arb. d. Biolog. Abt. f. Land- und Forstwirtschaft am Kais. Ges.-Amt Bd. III. 1902) gemacht. Wenn man seine äußerst wichtigen Forschungsergebnisse auf die Entwickelung unserer gesamten Kulturpflanzen überträgt, ohne sie indessen gleich verallgemeinern zu wollen, sondern wenn man sie vielmehr den speziellen Verhältnissen entsprechend zu verwerten sucht, so ergeben sich sehr interessante Ausblicke auch für die Zukunft des Rübenbaues und seine Beeinflussung durch allerhand Mikroorganismen, insbesondere auch für die außerordentliche Bedeutung des Bodenorganismenflors für die Keimung der Rübensamen, sowie für die ganze weitere Entwickelung der Keimpflanzen. Heinze (Halle a. S.).

Marchal, E., In Belgien im Jahre 1901 beobachtete pilzparasitäre Krankheiten. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1902. p. 47.)

Am Getreide traten die Brandkrankheiten wie gewöhnlich auf, dagegen litten die Rostpilze unter den Witterungsverhältnissen. Erysiphe graminis, Helminthosporium gramineum u. a. waren nicht selten.

Die Rüben litten durch Herz- und Trockenfäule und am Schorf, wenig aber durch Blattpilze.

An den Kartoffeln zeigte sich zum erstenmale die Stengelbakteriosis, Trockenfäule war mehrfach aufgetreten.

Auf Kleearten waren besonders Peronospora Viciae und Erysiphe Martii häufig, auf Luzerne außer ersterem Pilz auch Peziza Medicaginis.

Die Cichorie litt unter Sclerotinia Libertiana, andere Garten- und Gemüsepflanzen wurden ebenfalls von Pilzen heimgesucht. Auf Tomaten traten die neuen Arten auf: Phoma Lycopersici und Dendrodochium Lycopersici.

Auf Süßkirschen und anderen Steinobstsorten ist die Monilia häufig gewesen.

Von den Waldbäumen werden ebenfalls mehrere Schmarotzer angeführt, die geringeres Interesse besitzen. Lindau (Berlin).

Serbinow, Die Entwickelungsgeschichte des Chytridiaceenpilzes Sporophlyctis rostrata (nov. gen. et sp.). (Auszug aus einer Arbeit der K. St. Petersburg. Naturforschergesellschaft. T. XXX.)

Verf. beobachtete auf den Algen Drapanaldia und Chaetophora einen zur Familie der Chytridiaceen gehörigen Pilz, welchen er als Vertreter einer neuen Gattung — Sporophlyctis

genannt — auffaßt und welcher sich durch folgende Merkmale auszeichnet:

Vegetationskörper: Bläschenförmig mit kleinem Schnabel versehen und in ein — oft verzweigtes — Fädchen auslaufend.

Vegetative Vermehrung: durch Sporen. Der Inhalt des Vegetationskörpers tritt aus und umgibt sich mit einem Häutchen; dies ist das Sporangium, die Sporen keimen im Innern desselben und durchbohren die Sporangienwand.

Geschlechtliche Vermehrung: Kopulation zweier Individuen, Uebertritt des Plasmas aus einem in das andere. Die Oospore umgibt sich mit einer stachligen Membran.

Neger (Eisenach).

Serbinow, Die Erysipheen des Gouvernements St. Petersburg. (Scripta botanica Horti Universitatis Petropolitoni. Fasc. XVIII. 1901. Deutsches Resumé.)

Verf. gibt zunächst eine Aufzählung der von ihm in der Umgebung von St. Petersburg beobachteten Mehltaupilze, stellt bei dieser Gelegenheit — mit welchem Recht, mag dahingestellt sein — zwei neue Varietäten auf, nämlich: Microsphaera Evonymi Sacc. var. borealis Serb. (auf Evonymus europaea) und Erysiphe lamprocorpa Lev. var. Polemoniacearum Serb. (auf Polemonium coeruleum).

Was Verf. als merkwürdig hervorhebt, daß auf einem und demselben Blatt einer Wirtspflanze zwei verschiedene Mehltaupilze vorkämen, z. B. Microsphaera penicillata und Phyllactinia suffulte auf Blättern von Alnus glutinosa oder Betula alba, ist vielleicht dahin zu berichtigen, daß die Phyllactinia-Perithecien nur angeflogen und sekundär befestigt waren (offenbar von einem benachbarten Haselstrauch oder dergl. stammend). Das geht besonders daraus hervor, daß, wie Verf. betont, die Phyllactinia-Fruchtkörper in jenen Fällen nur in kleiner Zahl (neben zahlreichen Microsphaera-Perithecien) zu beobachten waren. Neger (Eisenach).

Prowazek, S., Zur Kernteilung der Plasmodiaphora Brassicae Woron. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. LII. 1902. No. 6. p. 213—217. Mit 16 Abbildungen.)

Eine Ergänzung der wichtigen Arbeit von Nawaschin: „Beobachtungen über den feineren Bau und Umwandlungen von Plasmodiophora Brassicae Woron. im Laufe ihres intracellularen Lebens“ (Flora. Bd. XXXVI. 1899). Nawaschin hat auf einen Dimorphismus der Kerne hingewiesen. Der Teilungsmodus des Kernes bei den vegetativen Amöben erfolgt nach einer abgeänderten, eigenartigen Weise einer primitiven Karyokinese. Die Aehnlichkeit mit der direkten Kernteilung ist groß. Im späteren sporenbildenden Plasmodium treten aber typische Karyokinesen auf. Diese beiden Teilungsmodi des Kernes spielen sich innerhalb der Kernmembran ab. Verf. weist nun nach, daß der „Innenkörper zuerst als Karyosom, später aber dessen Derivate als Centrosomen funktionieren.“ Die letzteren sind daher bei einer Gruppe von Formen von den intracellulären Karyosomen abzuleiten und sind

phylogenetisch kernendogenen Ursprunges, wofür auch die Beobachtungen an Heliozoen von Schaudinn, die an der Ascaris-Spermatogenese von Brauer und jene an Euglena etc. von Blochmann und Keuten sprechen. Die erste Art der Kernteilung gehört einer ungeschlechtlichen Vermehrungsart an, die zweite aber ist als ein Vorspiel für geschlechtliche Vorgänge aufzufassen. Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Grüss, J., Biologische Erscheinungen bei der Kultivierung von Ustilago Maydis. (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. XX. 1902. p. 212—220. Mit Taf. XI.)

Verf. weist nach, daß U. Maydis ein hydrolysierendes Enzym enthält. Er beobachtete, daß ein aus Maisbrandsporen gezogenes Sproßmycel die Wandung von Traganthzellen auflöst. Auch Inulin vermag den Pilz zu spalten, hingegen verhält er sich indifferent gegenüber Stärke. Mannan wird von demselben nur langsam und schwierig angegriffen. Eine Maisbrandkultur auf Dattelsamenendosperm zeigte die auffallende Tatsache, daß angeschnittene Endospermzellwände von dem Pilz nicht angegriffen wurden, offenbar weil demselben in dem protoplasmatischen Inhalt der Endospermzellen hinreichend Nahrung zur Verfügung stand.

Oxydase bildet Ustilago Maydis nur im Zustand lebhafter physiologischer Arbeit, z. B. im Zustand der Sproßbildung. Mit eintretender Schleimbildung hörte die Produktion der Oxydase auf. Die Schleimbildung ist nach Verf. ein Reversionsprozeß.

Neger (Eisenach).

Mottareale, G., L'Ustilago Reiliana f. zeae e la formazione dei tumori staminali nel granone. (Estratto dagli Annali della R. Scuola superiore d'Agric. in Portici. Vol. IV. Fasc. 11. 17 pp. 2 tavole.)

Verf. beschreibt und bildet ab eine interessante, durch Ustilago Reiliana f. Zeae hervorgerufene Mißbildung einer Maispflanze in Reggio Calabria. Die Krankheit hatte außer den Spelzen und Spelzchen der männlichen Blüten auch die Staubblätter und Antheren angegriffen. Verf. gibt für die Geschwulstbildung durch den Pilz drei Entstehungsmodi an: 1) Celluläre Entstehung, wenn die Anschwellung durch die Hypertrophie einer Zelle zu stande kommt, innerhalb deren das Mycel die Sporen erzeugt [in diesem Falle möchte man sie borsa (Beutel) oder tasca (Tasche) nennen]; 2) intercelluläre Entstehung, wenn die Anschwellung durch Hypertrophie und Vermehrung des Parenchyms entsteht; infolge der Abrundung der parenchymatischen Elemente bilden sich weite Intercellularräume, die durch die mechanische Wirkung des in ihnen sich einflechtenden und vermehrenden Mycels immer mehr erweitert werden, so daß endlich die Parenchymgewebe nach außen verschoben werden (wodurch die Bildung von cavità, Höhlungen); 3) lysigene Entstehung, von einer lysigenen Wirkung des Mycels bedingt. Verf. schlägt für diesen letzteren Fall das Wort caverna (Höhle) vor, das an die Lungenhöhlen erinnert. Nach Verf. Meinung sind die farblosen Zellen, die in den reifen Geschwülsten häufig auftreten, steril gewordene Sporen — die größeren durch Hyper-

trophie, die kleineren durch Atrophie — ebenso wie die Paraphysen und die Cystidien. Verf. nennt sie hyaline Körperchen der Geschwulst. Pantanelli (Modena).

Cugini, G. e Traverso, G. B., La Sclerospora macrospora Sacc. parassita della Zea mays. [Nota preliminare.] (Stazioni Agrarie Sperimentali. Vol. XXXV. 1902. p. 46—49.)

Peronospora Maydis, durch Raciborski (1898) aus Java bekannt, war bis jetzt die einzige auf dem Mais gefundene P. Nun haben Verff. in mehreren Fällen von Vergrünung des männlichen Blütenstandes die Anwesenheit von Sclerospora macrospora festgestellt, die bis jetzt nur von Saccardo auf der australischen Gattung Alopecurus beobachtet worden war. Die Anwesenheit der Parasiten macht sich etwas geübteren Augen durch kleine durchscheinende Flecken auf den Blättern über den großen Oosporen des Pilzes bemerkbar. Unter dem Mikroskope beobachtet man ein sehr unregelmäßiges und verästeltes Mycel, das in der nächsten Umgebung der Gefäßbündel oder in den leitenden Elementen selbst verläuft. Es ist ganz haustorienfrei, treibt aber kleine Auswucherungen aus, die sich an die umgebenden Zellen sehr innig anlegen. In den Atemhöhlen der Spaltöffnungen bilden die Myceläste dendritische Geflechte. Die Oosporen liegen zwischen den Gefäßbündeln, in den Gefäßbündeln parallelen Reihen geordnet; sie sind sphäroidisch, ihr Durchmesser beträgt 63,1 μ (38,2—71,2 μ). Episporium etwas gerunzelt, blaßgelb; Endosporium ganz glatt und hyalin; Inhalt hyalin mit den gewöhnlichen Oeltropfen. — Die Krankheit scheint bis jetzt nicht gefährlich zu werden; in der Tat wurden auf einem Maisfelde nur 2—3 befallene Pflanzen aufgefunden. Pantanelli (Modena).

Kirchner, O., Bemerkungen über den Stengelbrenner des Rotklees. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1902. p. 10.)

Auf dem Versuchsfelde in Hohenheim trat auf dem Rotklee der Stengelbrenner stark auf. Am stärksten sind die Stengel des Rotklees mitgenommen, auf denen sich längliche, später streifenförmige, in der Mitte stark eingesunkene, mattbraun gefärbte, schwarzberandete Flecken zeigen. Die über ihnen stehenden Blätter und Blüten sterben ab, wenn die Flecken den ganzen oder größten Teil des Stengelumfanges einnehmen. Mehner, der die Krankheit als erster genauer studiert hat, schreibt die Ursache dem Gloeosporium Trifolii Peck zu. Verf. zweifelt nicht daran, daß die in Nordamerika und Dänemark beobachtete Krankheit diesen Pilz als Ursache hat, aber er spricht die Ueberzeugung aus, daß der Pilz in Hohenheim und Sachsen von dieser Art abzutrennen ist. Nicht bloß die etwas anders geformten Conidien, sondern auch das ausschließliche Vorkommen am Stengel lassen diese Ansicht nicht unbegründet erscheinen. Verf. nennt die Art Gloeosporium caulivorum und gibt eine ausführliche Diagnose davon.

Lindau (Berlin).

Magnus, Paul, Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der Puccinia singularis Magn. (Deutsche botan. Monatsschrift. Jahrg. XX. No. 9/10. 1902. pag. 109—110.)

Auf Anemone ranunculoides tritt nur die obengenannte Puccinia-Art auf; außerdem viel häufiger das Aecidium punctatum. Es wird eine kurze Diagnose dieser Puccinia-Art gegeben und die Verbreitung nach neueren Funden folgendermaßen notiert: Serbien (bei Belgrad), Preßburg in Ungarn, bei Wien, Mariaschein in Böhmen, bei Innsbruck (bis + 600 m) und Dänemark. Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

v. Speschnew, N. N., Ueber Auftreten und Charakter des Black-Rot in Dagestan. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. 1902. p. 10.)

Die Black-Rot-Krankheit in Dagestan wird nicht von Guignardia reniformis hervorgerufen, sondern von Diplodia uvicola, eine vom Verf. beschriebene neue Art. Auch im Gouvernement Tiflis tritt derselbe Pilz schädigend auf.

Lindau (Berlin).

Linhart, Rübenwurzelbrand. (Blätter für Rübenbau. Bd. IX. 1902. p. 99.)

Verf. ist entgegengesetzter Ansicht wie Kudelka und betont, daß die Prüfung des Rübensamens auf Gesundheit sowie auf die Gegenwart von Mikroorganismen, fernerhin das Beizen und Schälen des Samens von erheblichem praktischen Werte sein können, zumal für Länder, die weniger günstige Vegetationsverhältnisse aufzuweisen haben, wie beispielsweise Ungarn, oder auch für solche Gebiete, in denen infizierte und infolgedessen der Pflanzenvegetation ungünstige Böden vorherrschen.

Heinze (Halle a. S.).

Syrutschek, O., Anthaxia candens Pz. in Zwetschenbäumen (Prunus domestica L.). (Allg. Zeitschr. f. Entomologie. Bd. VII. 1902. p. 112—113.)

Von dem zur Familie der Buprestiden (Prachtkäfer) gehörigen kleinen Käfer Anthaxia candens Pz. wußte man bisher nur, daß seine Larve unter der Rinde abgestorbener Pflaumen-, nebst Kirsch- und Eichbäumen lebte. Verf. fand den Käfer nun so häufig an sonst gesunden und nicht von sonstigen Parasiten befallenen Zwetschenbäumen, an denen immer mehr Aeste abstarben, daß er dieses Absterben dem Auftreten des Käfers zuschreibt.

P. Speiser (Bischofsburg).

Hanstein, R. v., Zur Biologie der Spinnmilben (Tetranychus Duf.). (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. XII. 1902. p. 1.)

Eingehende Untersuchungen führten Verf. dazu, unter den einheimischen, bisher als Tetranychus telarius bezeichneten Milben zwei verschiedene Arten zu unterscheiden, deren eine kleinere, grünlich-gelbe oder grüne, im weiblichen Geschlecht nicht über 0,42, im männlichen nicht über 0,33 mm lang war, ein Paar roter Augenflecken besitzt und dessen überwinternde Weibchen orangefarben sind, während die andere, grünlich-braun gefärbte, im weiblichen Geschlecht bis zu 0,57, im männlichen bis zu 0,43 mm heranwächst und jederseits zwei Augenflecken erkennen läßt. Die erste der beiden Species, die vorzugsweise auf Linden vorkommt, ist der echte Tetranychus telarius L., die zweite, die Verf. namentlich auf

Althaea rosea, Lycium barbarum, Phaseolus multiflorus und Humulus Lupulus antraf, läßt sich keiner der bisher beschriebenen Arten mit Sicherheit anreihen. Verf. hat sie demnach Tetranychus althaeae genannt. Die beiden näher beobachteten Tetranychus-Arten sind durch einen sehr raschen Verlauf ihrer Entwickelung ausgezeichnet, die Verf. des näheren beschreibt, und aus welcher Beschreibung hervorgeht, daß unter günstigen Verhältnissen recht wohl 4—5 Generationen im Laufe eines Sommers entstehen können. Tetranychus telarius kann unter Umständen auf Linden in ungeheurer Anzahl vorkommen und berechnet Verf. die Anzahl bei 3 m Stammhöhe und etwa 0,5 m Gespinstweite auf 150000—200000. Die Widerstandsfähigkeit der Tiere gegen Kälte ist sehr groß, trockene, d. h. heitere Witterung ist ihnen günstig, ebenso auch ein gewisses Maß von Feuchtigkeit. Direktes Sonnenlicht ist ihnen unangenehm, gegen diffuses Tageslicht sind sie unempfindlich.

Nach den Untersuchungen des Verf.'s ergibt sich, daß die „rote Spinne" der Gärtner nicht Tetranychus telarius, sondern T. althaeae ist.

Zur Bekämpfung dieser so vielen Kulturgewächsen schädlichen Milben handelt es sich einmal um die Vertilgung der auf den Blättern lebenden Tiere, andererseits aber um eine Zerstörung der Winterquartiere. Im ersten Falle wird man sich im wesentlichen derselben Mittel bedienen, welche gegen Blattläuse angewendet werden (Bespritzungsmaßregeln), auch dürfte die Entfernung und Vernichtung des abgefallenen Laubes gleichfalls zu empfehlen sein. Uebrigens fehlt es den Spinnmilben nicht an natürlichen Feinden. Chrysopa- und Hemerobius-Larven räumen unter ihnen gewaltig auf, ebenso wie auch die Larven der Coccinelliden und einiger Syrphiden. Ferner sind blattbewohnende Wanzen verschiedener Art fleißige Milbenjäger, und auch verschiedene Raubmilben (Trombidien, Gamasiden) ernähren sich zum Teil von Tetranychen bezw. deren Eiern. Stift (Wien).

Trotter, A., Nuovo contributo alla conoscenza degli entomocecidi della flora italiana. (Rivista di patologia vegetale. Anno IX. 1901. p. 359—380. Tavole XV—XVI.)

In diesem neuen Beitrag zur Kenntnis der italienischen Entomocecidien beschreibt unser hervorragender Cecidiologe 57 Gallen, von denen folgende neu sind:

Cecidomyine auf Aquilegia vulgaris (Fältelung der Blattsegmente) und Buphthalmum salicifolium (Mißbildung der Achsel- und Endsprosse), Asterolecanium sp. auf Campanula rotundifolia (Hypertrophie des Stammes und Verkürzung der Internodien), Schizomya sp. auf Phyllirea latifolia (Mißbildung der Steinfrüchte), Neuroterus? sp. auf Quercus Ilex (unregelmäßige Verdickungen der jungen Aeste), Entomocecidium auf Eupatorium cannabinum (Verdickung des Stammscheitels sowie der Blattstiele und Blättchengründe), Lepidopterocecidium auf Genista aetnensis (subcylindrische Verdickung der Stämmchen) und Tamarix (gallica?), Aphididae auf Inula salicina (Fältelung der Blätter), Hemipterocecidium? auf Osyris alba (subcylindrische Verdickung des Stammes), Andricus lucidus var. Andrinaceus Trotter auf Quercus pedunculata (Anhängsel der Gallen kurz, etwas zugespitzt und gestreift), Andricus sp. auf Quercus sessiliflora (kugelige Galle mit unregelmäßigen, gezähnten, korkähnlichen Vorsprüngen).

Auf Quercus sessiliflora wurde auch eine abweichende Form der Galle von Cynips caput-medusae gefunden; die Anhängsel sind kurz, am Grunde verwachsen und verdickt. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um eine neue Art oder um einen teratologischen Fall.

Neue Substrate sind:

Cochylis? sp. auf Artemisia caerulescens, Cecidomyine auf Atriplex hastata, Euphorbia verrucosa, Scabiosa? sp., Aphididae auf Cystium stellatum, Macrolabis corrugans auf Peucedanum Corvaria, Arnoldia? sp. und Erioza? sp. auf Quercus pseudotuber, Arnoldia und Lepidopterocecidium auf Q. suber, Nematus gallarum auf Salix myrsinites, Laccometopus auf Teucrium scordium, Perrisia axillaris? auf Trifolium purpureum.

Pantanelli (Modena).

Trotter, A., Intorno a tubercoli radicali di Datisca cannabina. (Boll. della Società Botanica Italiana. 1902. p. 50—52.)

Verf. berichtet über den höchst interessanten Fund von Wurzelknöllchen von Datisca cannabina, einer von den Leguminosen systematisch weit entfernten Pflanze. Die Knollen finden sich fast immer bei jungen End- oder Seitenwurzeln; sie sind einfach oder zusammengesetzt und gelappt. Die ausgewachsenen Knollen zeigen keine innere Höhlung; ihr Stroma ist ein gleichartiges Parenchym aus zartwandigen, aus mit einem oder mehreren, meist hypertrophischen Kernen versehenen Zellen bestehend; die Rindenzellen sind größer und tangential gestreckt. Einige Gefäßbündel verlaufen zwischen Parenchym und Rinde. Die Zellen des Knollenmarkes enthalten keine Stärkekörner, wohl aber blaßgelbliche körnige Bakterienhaufen, die aus den im Schnitte eröffneten Zellen häufig entweichen und in dem Tropfen schwärmen. Ihre Färbung gelang durch Gentianaviolett und Fuchsin. — Verf. behält sich, in Verbindung mit Prof G. Catterina, die nähere Erforschung ihrer biologischen und morphologischen Eigentümlichkeiten vor. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß Verf. auf der Wurzel von Datisca cannabina neben diesen Bakterienknollen auch andere, durch Heterodera radicicola Greef hervorgerufene, freilich etwas größere und kugelige Knöllchen aufgefunden hat.

Falls die Entdeckung des Verf. sich bestätigt, wird es nicht zu leugnen sein, daß die Frage nach der allgemeinen Verwertbarkeit des atmosphärischen Stickstoffes durch Nichtleguminosen, welche durch Pfeiffers und Frankes Studien über den Senf abgeschlossen erschien, wieder auflebt.

Pantanelli (Modena).

Voglino, P., Le macchie gialle del garofano (Septoria Dianthi Desm.). (Stazioni Sperimentali Agrarie. Vol. XXXV. 1902. p. 17.)

Im Jahre 1900 herrschte eine sehr starke Epidemie unter den Nelken in Liguria und der Provence. Die befallenen Pflanzen zeigten gelbe, zuweilen purpurrot beränderte, auf verschiedenen Organen zerstreute Flecken und verdorrte, meist am Grunde gelb- oder rotgefleckte Blätter. Verf. beschreibt sorgfältig die äußeren Zeichen, die natürliche Entwickelung und das mikroskopische Bild der Krankheit auf den verschiedenen Organen und bestimmt dann den Erreger als Septoria Dianthi Desm., die er als identisch mit S.

carthusianorum Westendorp (1857) und mit S. calycina Hick. (1867) betrachtet. Ferner hat Verf. die Keimung der Sporen, das konidiophore Stadium, die Bildung des sporentragenden Apparates u. s. w. gründlich studiert, und auch die künstliche Wiederholung der Krankheit durch Impfung ist ihm sehr gut gelungen. — Die Hauptresultate werden vom Verf. selbst folgendermaßen zusammengestellt: Septoria Dianthi Desm. ist die Ursache des Gelb- oder Rotwerdens der Epidermis und der Necrosis der Blattgewebe und der Rindengewebe auf dem Stamme und Kelche. Der Pilz ist jedoch auch an saprophytisches Leben auf trockenen Blättern angewiesen, worauf er fortdauernd Fruchtkörper erzeugt, die mehr als 5 Monate das Austrocknen vertragen. Eine hohe Feuchtigkeit oder eine Temperatur von 25—30^0 C begünstigt am besten die Bildung der sekundären Sporen (Konidien), die zur Verbreitung der Krankheit in außergewöhnlicher Weise beitragen. — Da sich durch die trockenen, rot oder gelbgefleckten Blätter die Krankheit verbreitet, so empfiehlt es sich zunächst, solche Blätter von der Pflanze abzulösen und sofort durch Feuer zu zerstören.

Pantanelli (Modena).

Sorauer, P., Frostblasen an Blättern. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1902. p. 44. Mit Taf. II.)

An der Unterseite von Apfelblättern zeigten sich kleine helle, blasenartige Abhebungen, die alle Uebergänge bis zu kahlen Flecken zeigten, an denen das Schwammparenchym frei lag. Die Epidermis zeigte sich teils abgestorben, teils zerstört und zurückgeschlagen, dadurch hatte das darunterliegende Schwammparenchym Luft bekommen und war in lange grüne Fäden ausgewachsen. Diese Flecken traten namentlich in der Nähe der Mittelrippe auf. Die Erscheinung, die auf Zersprengung des Gewebezusammenhanges durch ungleichmäßigen Zug zurückzuführen ist, dürfte durch Frost hervorgerufen sein.

Aehnliche Frostblasen wurden auch an Kirschblättern beobachtet.

Ueber das Zustandekommen dieser Blasen macht sich Verf. folgende Vorstellung. Wenn das in der Knospenlage befindliche, mit den Rändern nach innen eingerollte Blatt vom Frost betroffen wird, so ist die Mittelrippe und die ihr benachbarte Blattfläche der Abkühlung am meisten ausgesetzt. Zieht sich nun das Blatt etwas mehr zusammen, so wird die Unterseite stärker gezogen als die Oberseite und beim Ausbreiten des Blattes muß sich die untere Epidermis, weil sie nicht vollkommen elastisch ist und nicht auf ihre ursprüngliche Länge zurückgeht, falten und vom darunterliegenden Schwammparenchym abreißen. Dadurch entstehen dann die Blasen mit dem sich schlauchartig verlängernden Schwammparenchym.

Lindau (Berlin).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Hecke, Ludwig, Die neue k. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzen-

schutzstation in Wien. (Land- u. Forstwirtsch. Unterrichts-Ztg. Jg. XVI. 1902. Heft 1/2. p. 41—45.)

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Alcock, F. H., Rapid Filtration Apparatus. (Pharmaceut. Journ. Ser. 4. 1902. No. 1695. p. 666. 1 Fig.)

Profé, Beitrag zur Technik der Trichinenschau. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1902. Heft 2. p. 46—50. 1 Fig.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Barnard, J. E., On luminous Bacteria. (Ann. of Bot. Vol. XVI. 1902. No. 64. p. 587—588.)

Beijerinck, M. W., Ueber Milchsäurebakterien der Industrie. 3. Die Maische-Milchsäuerung der Industrie. (Zeitschr. f. Spiritusind. Jg. XXV. 1902. No. 51. p. 541—542.)

Buhlert, H., Ein weiterer Beitrag zur Frage der Arteinheit der Knöllchenbakterien der Leguminosen. (Fühling's Landwirtsch. Ztg. Jg. LI. 1902. Heft 23. p. 852—853.)

Cohn, Ludwig, Zur Kenntnis des Genus Wageneria Monticelli und anderer Cestoden. (Centralbl. f. Bakteriol. I. Abt. Orig. Bd. XXXIII. 1902. No. 1. p. 53—60. 7 Fig.)

Ellis, David, Untersuchungen über Sarcina, Streptococcus und Spirillum. (Centralbl. f. Bakteriol. I. Abt. Orig. Bd. XXXIII. 1902. No. 1. p. 1—17.)

Henneberg, W., Notiz zum Vorkommen von Glykogen bei Hefen, Saccharomyces apiculatus. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. XIX. 1902. No. 51. p. 781.)

Homén, E. A., Die Wirkung einiger Bakterien und ihrer Toxine auf verschiedene Organe des Körpers. V, IV, 220 p. Helsingfors u. Jena (Fischer) 1902. [Aus: Acta Soc. scient. Fennicae 1902.] 13 Taf. 30 M.

Jacquemet, Marcel, Sur la systématique des Coccidies des Céphalopodes. (Arch. f. Protistenk. Bd. II. 1903. Heft 1. p. 190—194.)

Kulisch, Paul, Anwendung der von der landwirtschaftlichen Versuchsstation gezüchteten, ausgewählten Reinhefen aus Elsaß-lothringischen Weinbergslagen. (Fühling's landwirtsch. Ztg. Jg. 51. 1902. Heft 23. p. 905—910.)

Léger, Louis, Sur quelques Cercomonadines nouvelles ou peu connues parasites de l'intestin des insectes. (Arch. f. Protistenk. Bd. II. 1903. Heft 1. p. 180—189. 4 Fig.)

Legros, G., Isolement et culture des anaérobies. Procédé de l'huile de vaseline. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LIV. 1902. No. 33. p. 1337—1338.)

Levy, E., Die Wachstums- und Dauerformen der Strahlenpilze (Aktinomyceten) und ihre Beziehungen zu den Bakterien. (Centralbl. f. Bakteriol. I. Abt. Orig. Bd. XXXIII. 1902. No. 1. p. 18—23.)

Magerstein, Vinc. Th., Berlinerhefe. (Oesterr. Landwirtsch. Wochenbl. Jg. XXVIII. 1902. No. 48. p. 380.)

Meek, Alex., Liver Disease (Tuberculosis) of Poultry. (Journ. Board. of Agric. Vol. IX. 1902. No. 2. p. 189—192.)

Metzner, Rud., Untersuchungen an Coccidium cuniculi. (Arch. f. Protistenk. Bd. II. 1903. Heft 1. p. 13—72. 1 Taf.)

Natansohn, Alexander, Ueber eine neue Gruppe von Schwefelbakterien und ihren Stoffwechsel. (Mitt. a. d. zool. Stat. Neapel. Bd. XV. 1902. Heft 4. p. 655—680.)

Pérez, Charles, Le cycle évolutif de l'Adelea Mesnili, Coccidie coelomique parasite d'un Lépidoptère. (Arch. f. Protistenk. Bd. II. 1903. Heft 1. p. 1—12. 1 Taf. u. 4 Fig.)

Richet, Charles, Des doses accélérantes des sels de magnésium dans la fermentation lactique. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LIV. 1902. No. 35. p. 1436—1438.)

Schilling, Die Bekämpfung der Tsetsefliegenkrankheit und ihre wirtschaftliche Bedeutung. (Tropenpflanzer. Jg. VI. 1902. No. 12. p. 616—625.)

Schwer, Ueber einen neuen, Stallinfektionen verursachenden Mikroorganismus. (Centralbl. f. Bakteriol. I. Abt. Orig. Bd. XXXIII. 1902. No. 1. p. 41—47. 2 Fig.)

Staffort, J., The American Representatives of Distomum cygnoides. (Zool. Jahrb. Abt. f. System. Bd. XVII. 1902. Heft 3. p. 411—424.)

Teichert, Kurt, Beiträge zur Biologie einiger in Molkereiprodukten vorkommenden Schimmelpilze. 1. (Milch-Ztg. Jg. XXXI. 1902. No. 51. p. 801—803.)

Thor, Sig., Untersuchungen über die Haut verschiedener dickhäutiger Acarina. (Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien u. d. zool. Stat. Triest. T. XIV. 1902. Heft 2. 16 p. 1 Taf.)

Wortmann, Julius, Ueber die Bedeutung der alkoholischen Gärung. (Weinbau u. Weinhandel. Jg. XX. 1902. No. 50. p. 521—522. No. 51. p. 533—534.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft und Wasser.

Fernandez, Domenico, Studien über Wasserbakterien des Leitungswassers der Stadt Buenos Aires, mit besonderer Berücksichtigung der Pigmentbakterien. (Centralbl. f. Bakteriol. I. Abt. Orig. Bd. XXXIII. 1902. No. 1. p. 34—40.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Rubner, M., Das städtische Sielwasser und seine Beziehung zur Flußverunreinigung. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. 1902. Heft 1. p. 1—63.)

Spitta, Weitere Untersuchungen über Flußverunreinigung. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. 1902. Heft 1. p. 64—120.)

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Fleisch.

Edelmann, Richard, Lehrbuch der Fleischhygiene mit besonderer Berücksichtigung der Schlachtvieh- und Fleischbeschau. Für Studierende d. Veterinärmedizin. Jena (Fischer) 1903. XVI, 336 p. 8°.

Peña, Cárlos Fernandez, Handhabung der Fleischbeschau, insbesondere in Inverkehrgabe des Fleisches ungeborener und neugeborener Kälber in Chile. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1902. Heft 3. p. 72—75.)

Piper, Verschiedenes aus der Praxis der Fleischbeschau. Lipome in der Schafleber. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene. Jg. XIII. 1902. Heft 3. p. 89—90.)

Schneidemühl, Georg, Die animalischen Nahrungsmittel. Ein Handbuch zu ihrer Untersuchung und Beurteilung für Tierärzte, Aerzte. Berlin, Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1903. XVI, 1011 p. 8°.

Tempel, M., Salpeterrot. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1902. Heft 3. p. 83—84.)

Milch, Molkerei.

Burri, R., Die Bakterienflora der frisch gemolkenen Milch gesunder Kühe. (Schweizerisches Landw. Centralbl. Jg. XXI. 1902. Heft 11. p. 293—306.)

Sion, V. und **Laptes, N.**, Die hygienische Differenzierung der Marktmilch und deren Derivate auf biologischem Wege. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1902. Heft 2. p. 33—37.)

Weber, Ew., Storchs Verfahren zur Unterscheidung roher von gekochter Milch. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1902. Heft 3. p. 84—88.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Aderhold, Rud., Die Monilia-Krankheiten unserer Obstbäume und ihre Bekämpfung. (Schleswig-Holst. Ztschr. f. Obst- u. Gartenbau. 1902. No. 11. p. 83—84. — Ztg. f. Westfalen u. Lippe. Jg. LIX. 1902. No. 50. p. 627—629. 3 Fig.)

Buhl, Franz, Was können wir für die Reblausbekämpfung im Deutschen Reiche aus den neuesten Erfahrungen im französischen Seuchengebiete lernen? (Hessische Landw. Ztg. 1902 u. Württemberg. Wochenbl. f. Landw. 1902. No. 48. p. 548—550.)

Cucumber and Melon Leaf Blotch. Cercospora Melonis Cke. (Journ. Board of Agric. Vol. IX. 1902. No. 2. p. 196—198. 1 Taf.)

Czadek, O. v., Ueber die Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen. (Oesterr. Landwirtsch. Wochenbl. Jg. XXVIII. 1902. No. 51. p. 403—404.)

Eck, E., Der Schwammspinner oder ein Feind unserer Obstbaumzucht. (Landwirtsch. Ztschr. f. Elsaß-Lothr. Jg. XXX. 1902. No. 49. p. 885—887.)

Falke, Ueber in Eckendorf angestellte Versuche zur Gewinnung von brandfreiem Saatgetreide. Erster Bericht. (Landwirtsch. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. Jg. LIX. 1902. No. 48. p. 603—605. No. 50. p. 629—630.)

Farrer, W., The Effect on the Milling Quality and Nutritive Value of the Resulting Crop of wheat when Bant-infected Seed is Sown. (Agricult. Gaz. N. South Wales. Vol. XIII. 1902. P. 11. p. 1094—1097.)
Froggatt, Walter W., The Limitations of Parasites in the Destruction of Scale Insects. (Agric. Gaz. N. South Wales. Vol. XIII. 1902. P. 11. p. 1088—1093.)
Finger-and-Toe in Turnips. Plasmodiophora brassicae. (Journ. Board of Agric. Vol. IX. 1902. No. 2 p. 145—149. 1 Fig.)
Jacobi, Arnold, Die Mehlmotte (Ephestia kuehniella Zell.). (Landwirtsch. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. Jg. LIX. 1902. No. 52. p. 655—656. 1 Fig.)
Krüger, Friedrich, Die Schorfkrankheit der Kernobstbäume und ihre Bekämpfung. (Gartenflora. Jg. LII. 1903. Heft 1. p. 14—21. 4 Fig.)
Massee, Geo., Larch and Spruce fir Canker. (Journ. Board of Agric. Vol. IX. 1902. No. 2. p. 176—188. 3 Taf.)
Micke, Einwirkung des Fraßes von Lophyrus pini auf den Zuwachs der Kiefer. (Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. Jg. XXXIV. 1902. Heft 12. p. 725—740. 1 Taf.)
Reinecke, F., Gefährdung der Kakaokultur auf Samoa. (Tropenpflanzer. Jg. VI. 1902. No. 12. p. 632—635.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. Adametz in Wien, Prof. Dr. J. Behrens in Augustenberg, Prof. Dr. M. W. Beijerinck in Delft, Dr. v. Freudenreich in Bern, Prof. Dr. Lindau in Berlin, Prof. Dr. Lindner in Berlin, Prof. Dr. Müller-Thurgau in Wädensweil, Prof. Dr. M. C. Potter, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. Erwin F. Smith in Washington, D. C., U. S. A., Prof. Dr. Stutzer in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. Wehmer in Hannover, Prof. Dr. Weigmann in Kiel und Prof. Dr. Winogradsky in St. Petersburg

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

X. Band. Jena, den 10. Februar 1903. No. 4.

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Original-Mitteilungen. *Nachdruck verboten.*

Der rote Brenner des Weinstockes.

Von **Herm. Müller-Thurgau.**

[Aus der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil.]

Mit 5 Tafeln.

(Schluß.)

Der Beweis, daß dieser Pilz mit dem den roten Brenner verursachenden identisch ist, konnte nun erbracht werden, indem man ihn von den Ascosporen ausgehend züchtete. Diese keimen sehr rasch, sofort nachdem sie ausgeschleudert wurden, ja ausnahmsweise schon im Innern der Asci. Um reine Kulturen zu erhalten,

ließ man die Apothecien in feuchten Kammern ihre Sporen an die ca. 1 mm darüber angebrachten Deckgläschen schleudern, wo sie meist in Gruppen kleben blieben. Hierauf versah man die Deckgläschen mit einem Tröpfchen Wasser oder Nährgelatine und befestigte sie auf einer sterilen, feuchten Kammer. Auf Tafel V ist die Keimung der Ascosporen dargestellt; Fig. 54 zeigt frisch aufgeschleuderte Ascosporen, Fig. 55 die ersten Keimungsstadien. Aus den Sporen tritt meist seitlich, seltener an einem Ende zuerst ein Keimschlauch hervor, der zu einem blasenförmigen Gebilde wird. Dann erst entstehen an dieser Blase und meist auch an der Spore selbst eigentliche, in die Länge wachsende Keimschläuche (Fig. 56—58), ähnlich wie bei Pseudopeziza Trifolii [Biv. Bernh.[1]]. Je nach dem Medium, ist das weitere Verhalten etwas verschieden. In Wasser bildet sich meist der erste aus der Blase oder Spore hervortretende Keimfaden bald zum Conidienträger um (Fig. 57 *a*, *b* u. *c*), und erst seitlich entsprossen diesem hernach die dem Brennerpilz eigenen geschlängelten Hyphen (Fig. 57 *a*). In Nährgelatine dagegen ist das vegetative Wachstum vorwiegend, es entstehen zuerst Hyphen (Fig. 58 *a*—*d*; *d* ist ein späteres Stadium von *b*) und erst an diesem je nach dem Medium mehr oder weniger entwickelten Mycelium treten nachträglich die Conidienträger auf, die nun in allen Merkmalen mit denjenigen übereinstimmen, die aus den Mycelien des Brennerpilzes frisch infizierter Blätter seiner Zeit gewonnen wurden (Fig. 59 u. 60). War schon hierdurch sowie durch die charakteristische Wachstumsweise der Hyphen die Zugehörigkeit der Apothecien zum Brennerpilz erwiesen, so wurde dies noch weiter dargethan durch das Auftreten der oben beschriebenen eigenartigen Spiralen und Schrauben an den von Ascosporen erzeugten Mycelien. Die aus dem Mycelium der brennerkranken Blätter in Nährgelatine und auf den Papierstreifen gezogenen sklerotienartigen Gebilde dürften als unvollständig ausgebildete Apothecien aufzufassen sein.

Daß diese Pseudopeziza lebende Rebenblätter befällt und teilweise zum Absterben bringt, kann nicht so sehr überraschen, sind doch fast sämtliche Vertreter dieser Gattung wirkliche Parasiten. — Weil nun der Brennerpilz, so lange er als Parasit lebt, sich ausschließlich in den Gefäßen aufhält, schlage ich für denselben den Namen Pseudopeziza tracheiphila vor.

Als endlich der Zusammenhang der Apothecien mit dem Brennerpilz als erwiesen betrachtet werden konnte, war leider die Zeit, da die Reben gewöhnlich vom roten Brenner befallen werden, vorüber. Dennoch wurden noch mit Ascosporen Infektionsversuche an einigen Topfreben vorgenommen, allein ohne Erfolg. Wenn man aber berücksichtigt, wie sehr das Auftreten des roten Brenners von äußeren Verhältnissen einerseits und von der Disposition der Reben andererseits abhängt, so kann dies negative Resultat nicht befremden. Immerhin werden im kommenden Frühjahr die Infektionsversuche rechtzeitig und auf breiterer Basis ausgeführt

1) O. Brefeld, l. c. p. 325.

werden müssen, um auch diese Lücke in der Untersuchung noch ausfüllen zu können.

Sobald die beiden Sporenformen des Brennerpilzes bekannt waren, durfte man auch, ohne eine Verwechselung mit zufällig auftretenden Saprophyten befürchten zu müssen, dazu übergehen, sein Verhalten auf den abgestorbenen Blättern zu erforschen. Solange die Zellen eines Brennerfleckens noch lebendig sind, ist der Pilz auf die Gefäße beschränkt; in den toten Partieen tritt er dagegen in die umgebenden Gewebe der Blattnerven und breitet sich schließlich auch im toten Mesophyll aus. Auf erkrankten, noch rot gefärbten Blattstellen fanden wir nie, auf abgestorbenen Stellen erst im Herbst Conidiensporen; doch können solche unter günstigen Verhältnissen wahrscheinlich auch schon früher auftreten. Auf am 7. Oktober bei Laufen gesammelten Blättern mit alten Brennerflecken konnten, namentlich den Nerven entlang, ganze Räschen nebeneinanderstehender Conidienträger aufgefunden werden. Aber auch auf der übrigen Blattfläche waren solche vorhanden. In den charakteristischen Merkmalen, Art der Verzweigung, Bildung und Größe der Sporen stimmen diese Conidienträger vollkommen mit den aus Gefäßhyphen und Ascosporen gezüchteten überein, nur sind sie gedrängter im Bau (Taf. IV, Fig. 47), was wohl auf bessere Ernährung und geringeren Feuchtigkeitsgehalt der Umgebung zurückgeführt werden kann.

Weitaus die meisten Conidienträger wurden auf der Unterseite der Blätter gefunden, nur selten vereinzelt stehende auf der Oberseite. Von dem in alten Brennerflecken lebenden ziemlich kräftig ausgebildetem Mycelium treten die Sporenträger aus dem Blatte hervor, indem die morschen Epidermiszellen auseinanderweichen oder durchbrochen werden (Fig. 47).

In den abgestorbenen Brennerflecken dieser am 7. Oktober gesammelten Blätter waren auch schon kleinere Gewebekörper von Pseudoparenchym vorhanden, und wenn man solche Blattstücke benetzt im warmen Raume liegen ließ, so zeigten sich schon nach einigen Tagen reife Apothecien. Im Freien bei niederer Herbsttemperatur schreiten diese Vorgänge naturgemäß langsamer voran; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß noch einzelne Apothecien schon vor Winter sich entleeren. Wie aber die Untersuchung der überwinterten Blätter (p. 87) ergab, wird weitaus die größere Zahl erst gegen das Frühjahr fertig ausgebildet.

Nach den im bisherigen mitgeteilten Untersuchungsergebnissen überwintert also der Brennerpilz in den abgefallenen Blättern und erzeugt Apothecien, die im Monat Mai wohl meist ihre vollkommene Entwickelung erreicht haben, so daß ein zu dieser Zeit fallender Regen das Ausschleudern der Ascosporen im Gefolge hat. Da ein Blattfragment von 1 qcm Oberfläche 100 und mehr Apothecien tragen und ein Apothecium bis 800 Ascosporen erzeugen kann, so können also von einem Blattstücke von 20 qcm im günstigen Fall eine Million Ascosporen produziert werden.

Nun liegen zwar Ende Mai, wenigstens in gut gepflegten Reben, keine alten Blätter unter den Rebstöcken, die Erde wurde vorher

schon umgegraben; allein bei später oder oberflächlicher Ausführung dieser Arbeit ist die Möglichkeit einer direkten Uebertragung der Ascosporen durch Ejakulation nicht ausgeschlossen. In der Regel aber werden die ausgeworfenen Ascosporen nicht auf junge Rebenblätter, sondern auf andere Gegenstände fallen. Teils können sie hier haften bleiben, zum Teil aber auch vom Winde fortgetragen werden und so auf Rebenblätter gelangen. Da in Wassertropfen die Ascosporen schon im Verlauf eines Tages keimen und Conidien erzeugen, ist aber auch möglich, daß der Pilz in Form letzterer verbreitet wird. Wie wohl angenommen werden darf, vermögen die Conidiensporen unter uns noch unbekannten Umständen eben doch zu keimen und zu infizieren. Einerseits würde dadurch die Zahl der ausgestreuten Keime vergrößert, andererseits aber auch erklärlich, warum die Infektion in so hohem Grade von äußeren Umständen und dem Zustand der Blätter abhängig ist. Wie schon oben erwähnt wurde, bildet der in den Blättern lebende Pilz während des Sommers keine Sporen, so daß zu dieser Zeit die Infektion der Rebenblätter ausschließlich durch die von vorjährigen Blättern ausgehenden Ascosporen event. durch die von ihnen erzeugten Conidien geschehen würde.

Die im vorstehenden mitgeteilten Beobachtungen geben über verschiedene Erscheinungen im Auftreten des roten Brenners Aufschluß. Das überraschend plötzliche Erscheinen der Krankheit im Juni in ganzen Weinbergen, ja zu gleicher Zeit in verschiedenen Weinbaugegenden hängt zusammen mit Verhältnissen der Frühlingswitterung, die das vollständige Ausreifen der Apothecien, das Ausschleudern der Sporen und eventuell die Erzeugung der Conidien und zudem die Uebertragung der Sporen durch Wind, sowie ihre Keimung in Wassertröpfchen auf den Blättern ermöglichen. Trocknen nach einigen regnerischen Tagen die alten Blattfragmente wieder ein, so ist nur ein Teil der Asci entleert und manche Apothecien haben sich vielleicht noch nicht geöffnet; sie bleiben aber trotz des Eintrocknens lebensfähig, so daß bei wechselnder Witterung gegen Ende Mai und im Monat Juni Infektionen zu verschiedenen Zeiten entstehen können. Früher oder später werden die Apothecien aber doch entleert sein, und dies ist wohl der Grund, warum im Sommer ein stärkeres Umsichgreifen der Krankheit nicht mehr stattfindet, und auch an den früher erkrankten Stöcken die später entstandenen jungen Blätter in der Regel gesund bleiben. Angenommen, daß die Blätter erst von einem gewissen Alterszustand an infiziert werden können, so sind natürlich die ältesten Blätter an den Schossen zuerst und am längsten der Gefahr der Ansteckung ausgesetzt, und es dürfte namentlich der erstere Umstand die Ursache sein, warum sie in einigen Fällen durchweg stärker befallen waren als die höher stehenden an denselben Trieben.

6. Bekämpfungsmittel.

Nachdem die Ursache des roten Brenners aufgefunden ist, wird es nun auch eher gelingen, Bekämpfungsmittel zu finden.

Zweckmäßigerweise wird bei einer Erörterung derselben von der großen Abhängigkeit der Infektion von äußeren Umständen und der inneren Beschaffenheit der Rebenblätter ausgegangen; denn daß diese Faktoren eine Hauptrolle beim Auftreten der Krankheit spielen, ergiebt sich schon aus den Beobachtungen im Weinberge.

Wie sehr die Empfänglichkeit der Blätter für den roten Brenner von äußeren Umständen abhängt, läßt sich z. B. aus dem lokalisierten Auftreten der Krankheit in Weinbergen mit gleichem Rebsatz erkennen. Einzelne Parzellen oder auch nur kleinere Gruppen von Stöcken mitten zwischen gesunden Reben sind fast alljährlich stark von der Krankheit befallen. Hieran ist wohl die Bodenbeschaffenheit an den betreffenden Stellen schuld, deren maßgebender Einfluß fast noch schärfer da hervortritt, wo größere Areale vom Brenner heimgesucht werden, während andere verschont bleiben.

So weit meine Beobachtungen reichen, handelt es sich namentlich um die Wasserhaltigkeit und die Dichtigkeit des Bodens. In sandigen oder kiesigen Böden sinkt das Regenwasser zu rasch in den Untergrund, so daß die Rebe bei trockener Witterung dann leicht an Wassermangel leidet, und der gleiche Uebelstand kann in lehmigen Böden eintreten, wo die Wurzeln infolge mangelnden Luftzutrittes in den Boden nur wenig tief einzudringen vermögen, überhaupt sich ungenügend ausbreiten, so daß bei anhaltend trockenem Wetter die Wasserversorgung und Ernährung der Rebe leicht Not leidet. Es sind nun gerade Weinberge mit sandigem oder kiesigem oder dann mit lehmigem Boden, wo der Rotbrenner stark auftritt, während Böden mittlerer Beschaffenheit und namentlich tiefgründige mit reichem Humus mehr verschont bleiben. Auch auf flachgründigen Stellen, wo z. B. Fels nahe zur Oberfläche reicht und die Reben bei trockenem Wetter ebenfalls ungenügend Wasser erhalten, werden sie gerne brennerkrank.

Am gleichen Uebelstand leiden auch häufig sonst schwach bewurzelte Reben, wie z. B. die sogenannten Einschlagreben mit ihrem noch ungenügend entwickelten Wurzelsystem, und auch sie zeigen sich der Krankheit gegenüber empfindlicher als gleich junge Grubreben, die eben noch mit dem alten Wurzelwerk zusammenhängen. In Uebereinstimmung hiermit werden auch schwächliche Reben gern und stark befallen, sie besitzen eben auch ein schwach ausgebildetes oder krankes Wurzelsystem.

Alle im vorigen erwähnten Umstände, die leicht Veranlassung zu ungenügender Wasseraufnahme geben, werden gleichzeitig auch eine unzureichende Zufuhr von Mineralstoffen zur Folge haben.

An einigen Reblagen erhielt ich den Eindruck, daß reichliche Mistdüngung die Disposition für die Krankheit vermindert, was mit dem Obigen im Einklang stände, indem dadurch die Erde wasserhältiger und zugleich locker wird. Auch wird eine gute Ernährung der Rebe die Blätter kräftigen und widerstandsfähiger machen.

Ziemlich regelmäßig konnte beobachtet werden, daß die Reben an Halden stärker befallen werden als in der Ebene, und zwar um so stärker, je steiler die Lage, und dann wiederum in den höheren

Lagen desselben Hanges meist mehr als in den unteren. Zieht man in Betracht, wie im Laufe der Zeit die Feinerde teils durch Regen, teils durch die Arbeit von oben nach unten geschafft wird, zumal in steilen Lagen, so dürften auch diese Beobachtungen mit dem Vorstehenden in Uebereinstimmung stehen. Es kommt dann noch hinzu, daß im Boden an steilen Halden das Wasser rasch nach unten sickert, so daß die tiefer liegenden Stellen und namentlich die unteren und ebenen Parzellen am längsten genügend Wasser enthalten.

Indem man der Rebe die Ausbildung eines reich entwickelten Wurzelsystems ermöglicht und andererseits dafür sorgt, daß der Boden eine genügende wasserhaltende Kraft besitzt, wird es möglich sein, dem roten Brenner entgegenzuwirken, und es muß hierauf bei Neuanlagen oder beim Vergruben von Weinbergen, sowie beim Düngen Rücksicht genommen werden. Namentlich auf den am stärksten und regelmäßig befallenen Stellen wird man durch genügend tiefe Lockerung des Bodens, durch Beimengung geeigneter Bodenarten und durch reichliche Mistdüngung die physikalische Beschaffenheit des Bodens zu verbessern suchen müssen.

Nach Mitteilungen von Weinbauern soll der Grad der Krankheit auch dadurch beeinflußt werden, ob der Boden in nassem oder trockenem Zustande bearbeitet wurde. Da ich eigene Erfahrungen darüber nicht besitze, will ich kurz erwähnen, daß wenn der Boden in nassem Zustande bearbeitet wird, dies der Gesundheit und dem weiteren Wachstum der Wurzeln und damit auch ihrer Leistungsfähigkeit nachteilig ist und daher ganz wohl das Auftreten des roten Brenners begünstigen kann.

Mehr als die Bodenbeschaffenheit werden jedoch von den Weinbauern gewisse Witterungsverhältnisse als maßgebend für das Auftreten des roten Brenners angesehen. Kohler[1]) schreibt: „Unbeständige Witterung, schneller Wechsel von Regen und Sonnenhitze, noch bevor die Blätter wieder trocken geworden sind, sollen die Ursache dieses Uebels sein.“ Von anderen wird rasches Sinken der Temperatur nach warmen Tagen, werden kalte Nächte, kalte Luftströmungen verantwortlich gemacht. Hierbei darf wohl nicht übersehen werden, daß diese letzterwähnten Witterungsverhältnisse die Veranlassung zur Taubildung oder zu Regen geben und daß eben nur die Gegenwart von Wasser die Keimung und das Eindringen solcher Pilze ermöglicht. So lange die Witterung gleichmäßig trocken warm bleibt, ist daher das Auftreten des roten Brenners nicht zu befürchten. Vielleicht daß der Eintritt kühlerer Witterung diesen auch noch in anderer Weise begünstigt, nämlich dadurch, daß die Blätter empfindlicher werden.

Es wird auch möglich sein, den Pilz des roten Brenners direkt zu bekämpfen. Zunächst könnte man daran denken, das Ausstreuen der Sporen von den überwinterten Blattstücken mit ihren Apothecien nach Möglichkeit zu verhindern, indem man keine Sammlungs- und Ablagerungsstellen solcher alter Blätter in der Nähe von Reben

1) Am angeführten Orte p. 242.

duldet, also keine begrasten Kammerwege und keine Gebüsche. Auch sollte man gerade in den häufig befallenen Weinbergsparzellen das Graben oder Karsten recht früh und sorgfältig ausführen, damit alle auf dem Boden herumliegenden Blattfragmente unter die Erde kommen, bevor Sporen ausgeschleudert wurden. Bis zu welchem Grade diese Maßregeln wirksam sein werden, läßt sich allerdings zur Zeit nicht angeben, doch dürften sie kaum ganz erfolglos bleiben.

Beobachtungen liegen dagegen vor über den günstigen Einfluß einer recht frühzeitigen Bespritzung mit Bordeauxbrühe. Schon im Sommer 1901 hatte ich Gelegenheit, aneinander grenzende Rebparzellen zu sehen, die im vorhergehenden Jahre gleich intensiv erkrankt waren, von denen nun die früh bespritzte sich wenig, die spät bespritzte sehr stark befallen erwies. An verschiedenen Orten ließ sich das gleiche Resultat konstatieren. Anderenorts wurde zwar auch das Ausbleiben einer günstigen Wirkung beobachtet; allein es darf nicht übersehen werden, daß der Pilz unter Umständen schon sehr früh auftreten kann. Als ich in diesem Jahre die Apothecien am 6. Juni entdeckte, waren zwar nur wenig ausgebildete Sporen aufzufinden; allein das Frühjahr 1902 war ausnahmsweise kühl, was natürlich auch verzögernd auf die Entwickelung solcher Pilze einwirkt. Selten werden Reben schon anfangs Juni bespritzt worden sein. Auch die Phylloxera-Kommission des Kantons Schaffhausen spricht sich auf Grund ihrer Beobachtungen dahin aus, daß sich der Rotbrenner durch frühzeitiges Bespritzen mit Sicherheit bekämpfen lasse, wenn es auch nicht gelinge, ihn dadurch ganz fernzuhalten [1]. Jedenfalls hängt der Erfolg von einer ungewohnt frühzeitigen Behandlung ab, und es werden die letzten Tage im Monat Mai und die ersten im Juni der geeignete Termin sein.

Wodurch die Bordeauxbrühe wirkt, muß einstweilen unentschieden bleiben. Möglich, daß die auf die Blätter fallenden Sporen des Brennerpilzes zur Zeit des Keimens durch die in Regen- oder Tautröpfchen sich auflösenden geringen Mengen von Kupferverbindungen getötet werden. Es kann aber die Wirkungsweise auch eine andere sein. Offenbar hängt die Disposition der Blätter für den Rotbrenner sehr von ihrem Wassergehalte ab. Nun wurde aber schon von Rum mitgeteilt [2] und von mir genauer erwiesen [3], daß mit Bordeauxbrühe bespritzte Rebenblätter weniger Wasser durch Transpiration verlieren, bei erschwerter Wasserzufuhr also wasserreicher sind als unbespritzte, und es ist daher nicht ausgeschlossen, daß gerade hierdurch die Bordeauxbrühe schützend wirkt.

Ist der rote Brenner aufgetreten und hat er die arbeitsfähige

1) Bericht über den Weinbau des Kantons Schaffhausen vom Jahre 1901, erstattet von der kantonalen Landwirtschaftsdirektion. Schaffhausen (Kühn & Co.) 1902.

2) Rum, E., Berichte der bot. Gesellschaft. 1893. p. 82.

3) III. Jahresbericht der Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil. 1893. p. 58.

Blattfläche wesentlich beschränkt, so wird man für Ersatz der abgefallenen oder auch nur erkrankten Blätter sorgen müssen, und das kann nun am besten geschehen, indem man die Geizen (Beischosse oder Aberzähne) nicht ausbricht, sondern nur einkürzt und selbstverständlich die verbleibenden Geizenblätter durch rechtzeitiges Bespritzen gegen die Peronospora viticola schützt. Die Erzeugung genügender Geizen wird man bei regelmäßig brennerkranken Reben durch kräftige Mistdüngung zu fördern suchen, die ja auch aus anderen, schon erwähnten Gründen zu empfehlen ist. Infolge der Arbeit der Geizenblätter, die erfahrungsgemäß vom Brenner nicht mehr befallen werden, können die vorhandenen Trauben noch ausreifen und vor allem die Zuchtschosse (Faselschosse) reif und fruchtbar werden. Eine richtige Behandlung der Geizen ist auch das beste Mittel, die brennerkranken Reben wieder zu kräftigen.

Tafelerklärung.

(Die Tafeln II bis V wurden vom Verf. gezeichnet; die Tafel I hat nach seinen Anweisungen Herr L. Schröter, wissenschaftlicher Zeichner in Zürich, nach der Natur gemalt. Die Zahlen in Klammern bedeuten die Vergrößerung.)

Tafel I.

Vorderes Blatt, von Spätburgunder (Klävner), mit mehreren Brennerflecken, teils ohne, teils mit abgestorbenen Partieen.

Mittleres Blatt, von Räuschling, mit 2 Brennerflecken, von denen einer fast ganz zugedeckt ist.

Hinteres Blatt, von Frühburgunder, ist nicht vom roten Brenner befallen, sondern zeigt die Herbstfärbung.

Blattstück im unteren Teil der Tafel, etwas vergrößert, zeigt die Erkrankung je eines Gefäßbündels in den beiden den Brennerflecken begrenzenden Nerven.

Tafel II.

Fig. 1. Junge Brennerinfektion in dem von zwei größeren Nerven gebildeten Winkel. Die dunkel gezeichneten kleineren Nerven waren gerötet, das in der Mitte liegende Mesophyll zeigte kleine rote Flecken.

Fig. 2, 3 u. 4. Gefäße aus dickeren Nerven an der Grenze noch lebender Brennerflecken mit Hyphen des Brennerpilzes.

Fig. 5. Eine solche „Gefäßhyphe" in Nährgelatine Seitenhyphen bildend.

Fig. 6. Halber Querschnitt durch einen Blattnerv mittlerer Stärke (nach einer Photographie). Oben die seitlich des Nervs verlaufende Rinne auf der Oberfläche des Blattes, bei *st* eine Spaltöffnung. Senkrecht darunter das erkrankte Gefäßbündel (dunkler gefärbt).

Fig. 7. Ein kleines Mycelium (bei nur 60-facher Vergrößerung) mit 2 geraden Lufthyphen, die am Ende, wo sie die Gelatine wieder berühren, ein neues Mycelium bilden.

Fig. 8. Mycelteile, die eigenartige geschlängelte oder schraubige Wachstumsrichtung der Hyphen zeigend.

Fig. 9. Im Wachstum begriffenes Hyphen-Ende; läßt das Entstehen der Krümmungen erkennen.

Fig. 10. Stück einer Hyphe mit der nachträglich auftretenden Septierung.

Fig. 11. Blasenförmige Ausweitungen des Mycels mit Auswüchsen.

Fig. 12. Blasenförmige Ausweitungen des Mycels in verschiedener Ausbildung.

Tafel III.

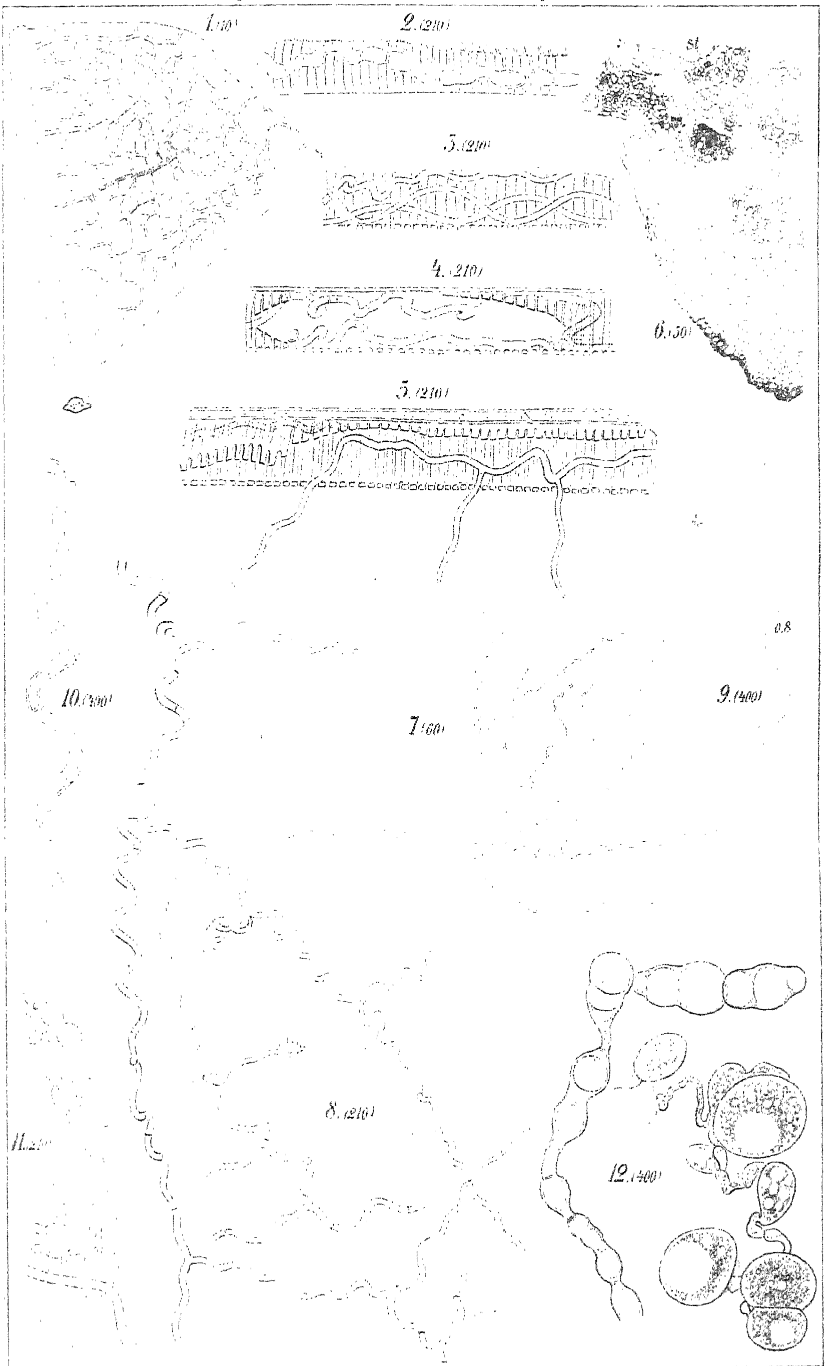
Fig. 13, 14 u. 15. Anfänge von „Spiralen", spiralförmig gewachsenen Hyphen.

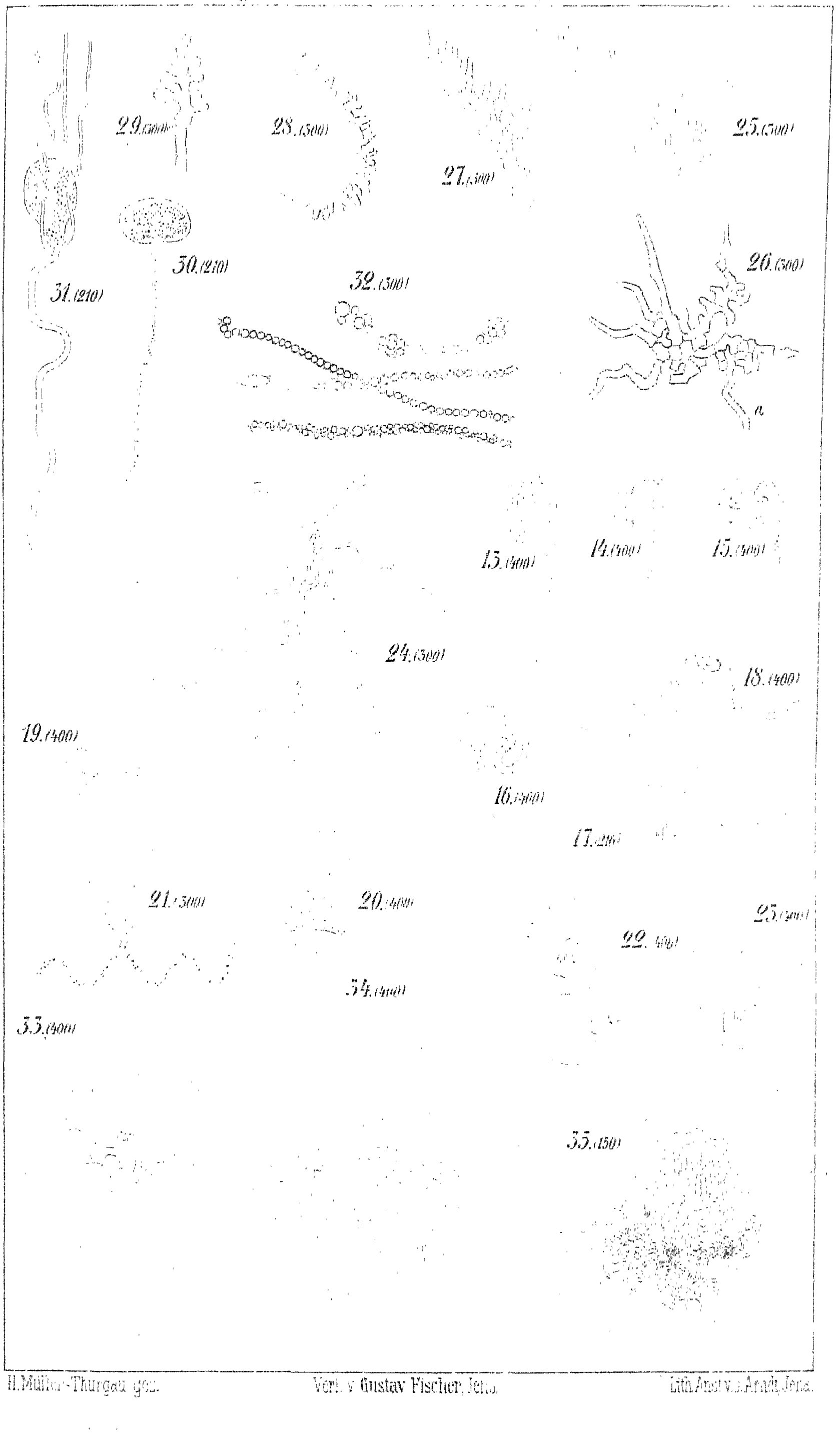
Fig. 16. Spirale, bei der die Hyphe vor kurzem die Wachstumsrichtung änderte.



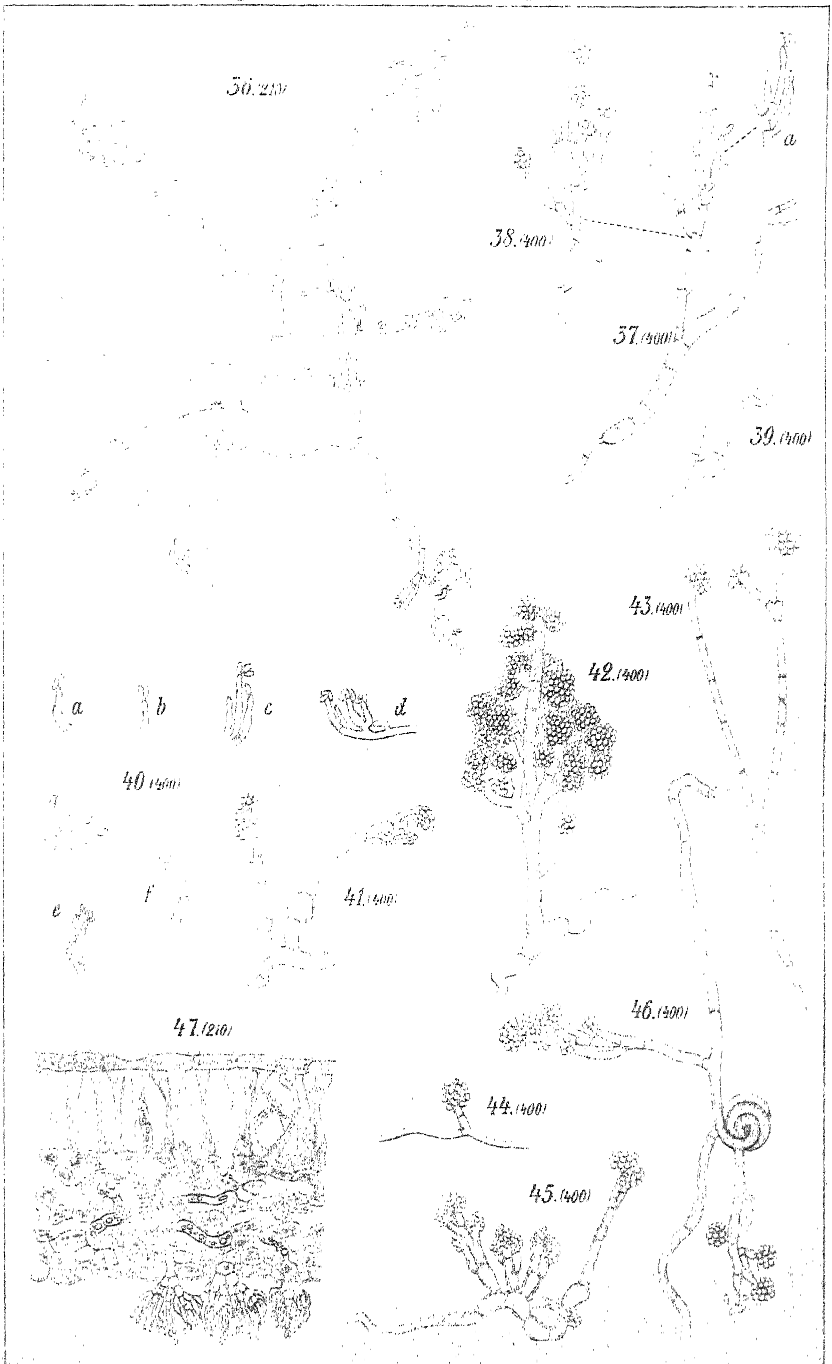
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Müller-Thurgau.

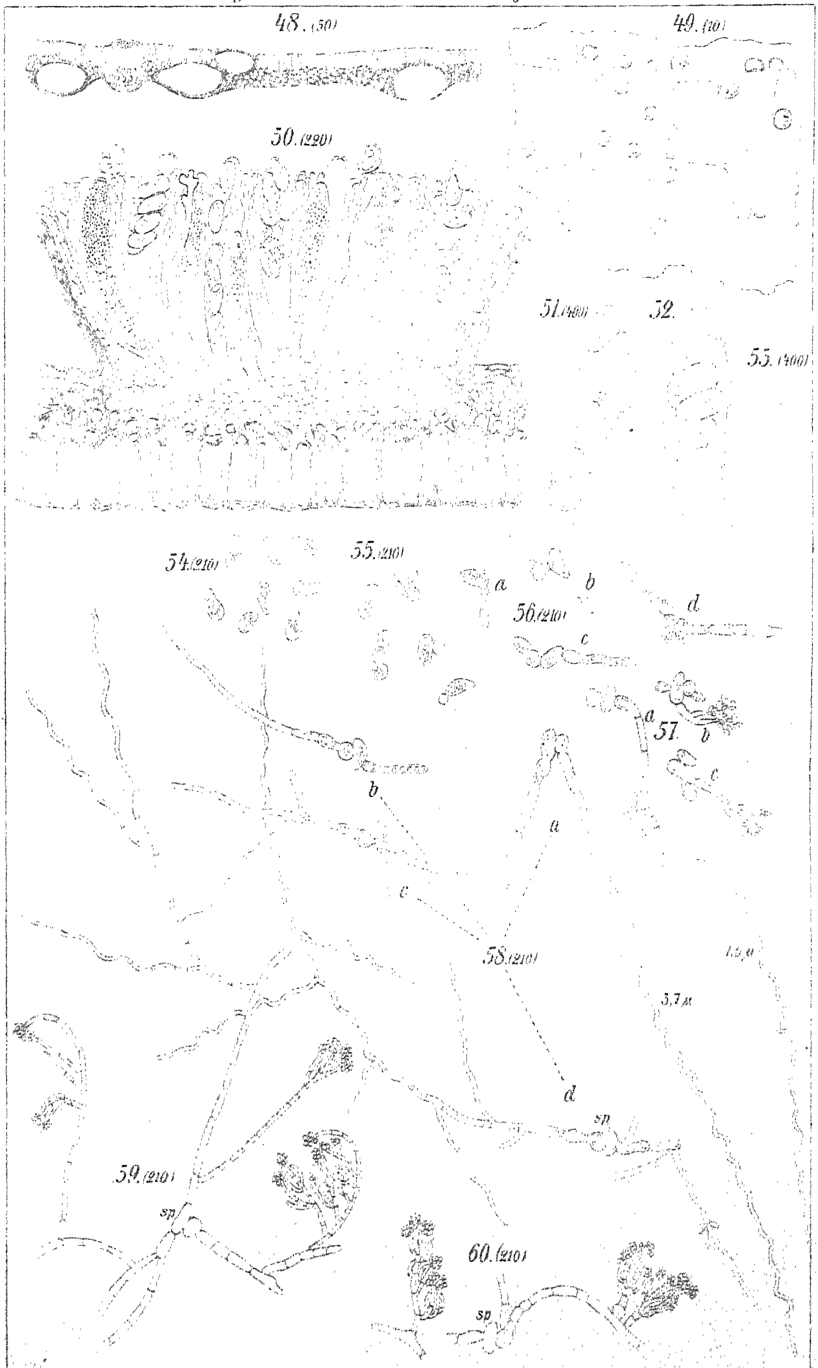

1.(10)
2.(210)
st
3.(210)
4.(210)
6.(50)
5.(210)
0.8
10.(300)
7.(60)
9.(400)
8.(210)
11.
12.(400)



H. Müller-Thurgau gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. A. Arndt, Jena.



36. (210)
38. (400)
a
37. (400)
39. (400)
43. (400)
42. (400)
a
b
c
d
40 (400)
e
f
41. (400)
46. (400)
47. (210)
44. (400)
45. (400)



H. Müller-Thurgau gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. J. Arndt, Jena.

Fig. 17. Vollkommener ausgebildete Spirale, mit Ausnahme der inneren Windungen typische, meist vorkommende Form, bei schwächerer Vergrößerung.

Fig. 18, 19 u. 20. Schraubenförmig ausgebildete „Spiralen".

Fig. 21. Hyphe, die nach einigen Spiralwindungen wieder die normale Wachstumsrichtung aufnahm.

Fig. 22. Spirale mit eigenartigen inneren Windungen.

Fig. 23. Hyphe mit unregelmäßigen Windungen (Ausnahme).

Fig. 24. Hyphe mit büschelartig beisammenstehenden Verzweigungen.

Fig. 25. Hyphe mit hirschgeweihartig verzweigtem Seitensproß.

Fig. 26. Ein verzweigter Seitensproß mit haftscheibenartiger Ausbildung.

Fig. 27—29. Hyphen mit dichtgedrängten, kurz bleibenden Zweigen.

Fig. 30 u. 31. Anstauung von Protoplasma in Hyphen (krankhafte Erscheinung).

Fig. 32. Hyphen mit Fett, aus Nährlösung, ähnliche auch in Gefäßen alter Brennerflecken.

Fig. 33, 34 u. 35. Sklerotienartige Gebilde aus Gelatinekulturen.

Tafel IV.

Fig. 36. Conidientragende verdickte Hyphe mit 7 Conidienträgern, bei Beginn der Conidienbildung (wie bei Fig. 37—56 nach Reinkulturen in Nährgelatine).

Fig. 37. Einzelner Conidienträger, beim ersten Beginn der Sporenbildung. bei a zwei von den Seitenzweigen 2 Stunden später.

Fig. 38. Der gleiche Conidienträger wie in Fig. 37 4 Stunden später.

Fig. 39. Ein ganz junger Conidienträger, noch ohne Sporen.

Fig. 40 (a—g). Abschnürung und Form der Conidiensporen zeigend.

Fig. 41. Zwei junge, wenig verzweigte Conidienträger.

Fig. 42. Ein vollkommener ausgebildeter Conidienträger.

Fig. 43, 44 u. 45. Einfach gebaute Conidienträger.

Fig. 46. Spiralig aufgerollte Hyphe mit 2 Conidienträgern.

Fig. 47. Querschnitt durch ein brennerkrankes Blatt anfangs Oktober. Im Innern Hyphen, auf der Unterseite 3 Conidienträger.

Tafel V.

Fig. 48. Querschnitt durch ein auf dem Boden überwintertes brennerkrankes Blatt mit noch eingeschlossenen Apothecien.

Fig. 49. Untere Flächenansicht eines solchen Blattes bei schwächerer Vergrößerung. Apothecien im Aufspringen begriffen.

Fig. 50. Einzelnes Apothecium mit Asci in verschiedener Ausbildung und mit Paraphysen, davon einzelne verzweigt.

Fig. 51. Junger Ascus mit noch nicht ganz ausgebildeten Sporen, an der Spitze eine Verdickung der Haut zeigend.

Fig. 52. Vollkommen ausgebildeter Ascus, zum Auswerfen der Sporen bereit. Ausgedehnt und daher Anschwellung an der Spitze verschwunden.

Fig. 53. Einzelne Ascospore mit Vakuole in der Mitte und Glukogenkörpern an den Enden.

Fig. 54. Eben ausgeschleuderte Sporen.

Fig. 55. Solche in Wasser, etwa 1 Stunde später.

Fig. 56 a—d. Weiter ausgebildete Keimungsstadien (in Gelatine).

Fig. 57 a—c. Keimung der Ascosporen und frühzeitige Conidienbildung in Wasser.

Fig. 58 a—d. Mycelbildung aus Ascosporen in Gelatine, mit geschlängelten Hyphen; bei d Beginn der Conidienbildung.

Fig. 59 u. 60. Conidienbildung aus dem von Ascosporen gebildeten Mycelium. Die Conidienträger bei 60 stimmen im gedrungenen Bau überein mit den aus brennerkranken Blättern hervorgewachsenen in Fig. 47.

Wädensweil, 15. Oktober 1902.

Referate.

Massart, J., Sur le protoplasme des schizophytes. (Recueil de l'Institut Botanique, Université de Bruxelles. T. V. 1902.)

Des Verf.'s Untersuchungsmethode bestand wesentlich in Lebendfärbung mit sehr verdünnter Methylenblaulösung und Fixierung der Färbung mittels Pikrinsäure.

Hinsichtlich der Bakterien bringt M. wenig Neues, meist Bestätigung der Migulaschen Beobachtungen: Die Zellen sind im jüngsten Stadium homogen gefärbt, allmählich treten, an Zahl und Dichtigkeit zunehmend, chromatophile Körnchen auf, die in der Sporenbildung aufgehen. Von Bütschlis Wabenbau konnte Verf. weder bei Spaltpilzen noch bei Spaltalgen etwas wahrnehmen.

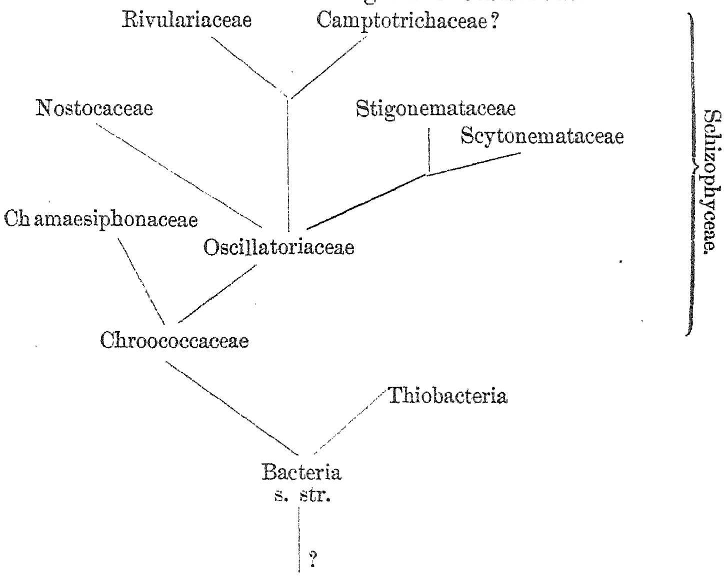
Bei den Schizophyceen bestätigt M. das gelegentliche Vorkommen von Gasvakuolen; Zellsaftvakuolen kommen öfters vor, aber nur in Zellen, die ihre Vermehrungsfähigkeit eingebüßt haben; sie fehlen also denjenigen, bei denen die Zellteilung fortgesetzt durch den ganzen Faden vor sich geht. Glykogen ist ein verbreiteter Zellinhalt, namentlich bei Phormidium-Arten. Die peripherische, pigmentführende Schicht nimmt lebend kein Methylenblau auf — auch nicht bei den fast farblosen Arten. Sie bildet in runden Zellen eine Hohlkugel, bei cylindrischen Fadenzellen eine vollständige Auskleidung des Lumens, nicht einen bloßen Hohlcylinder; nur wenige Arten (Phormidium z. B.) bilden hiervon eine Ausnahme. M. bestätigt das Fehlen einer protoplasmatischen Umhüllung für diese Pigmentschicht, sowie einer deutlichen Abgrenzung gegen den Innenkörper; sie enthält gröbere oder feinere Körnchen, die nicht durch Methylenblau, wohl aber mit Karmin-Essigsäure sichtbar gemacht werden können. Mit den Plastiden der übrigen Pflanzen hat sie nur die assimilatorische Funktion gemein; durch das Fehlen der beiden soeben genannten Merkmale, sowie durch das Auftreten von Vakuolen ist sie von jenen wesentlich verschieden.

Der Zentralkörper ist von sehr wechselnder relativer Größe (bezogen auf die Dimensionen der Zelle); er besteht aus einer Methylenblau nur wenig annehmenden Grundsubsatz, in welcher den Farbstoff sehr stark speichernde Granulationen eingebettet liegen. Der Zellteilung geht die Ein- und Abschnürung des Zentralkörpers voraus; niemals hat M. trotz reichen Untersuchungsmaterials eine karyokinetische Figur beobachtet; was andere, wie Bütschli, Hegler etc. als solche beschrieben haben, wird für Täuschung erklärt. Noch andere Gründe sprechen dagegen, den Zentralkörper für einen Zellkern zu erklären: das Fehlen jeder scharfen Umgrenzung, das Vorkommen von Gas- und Zellsaftvakuolen, sein Verhalten beim Längenwachstum der Zelle und besonders bei der Bildung der Sporen und Heterocysten.

Die Zelle der Schizophyceen ist in ganz anderer und in niederer Weise differenziert als die der höheren Algen; sie besteht nur aus

einer Protoplasmamasse, deren äußere Schicht das assimilatorische Pigment, deren innerer Teil Körnchen bestimmter Substanzen enthält. Auch diese Differenzierung fehlt noch den Schizomyceten, deren Körnchen ebenfalls nicht als Zellkerne angesprochen werden dürfen, da die Lebendfärbung mit Methylenblau sonst keinem Nukleus zukommt, weil zahlreiche niedere Organismen neben einem echten Kern solche färbbare Körnchen besitzen, und weil schließlich die Körner erst während der Entwickelung der Bakterienzellen in diesen auftreten.

Von den Ausführungen über die natürliche Verwandtschaft der Schizophyten sei hier nur so viel erwähnt, daß M. sie für einen besonderen in sich abgeschlossenen Stamm erklärt, der in der Organisation seiner Zellen sowohl von den Protozoen wie von den übrigen Algen typisch verschieden ist. Von den Spaltpflanzen selbst entwirft M. den beifolgenden Stammbaum.



Hugo Fischer (Bonn).

Matzuschita, Teïsi, Zur Physiologie der Sporenbildung der Bacillen, nebst Bemerkungen zum Wachstum einiger Anaëroben. (Archiv für Hygiene. Bd. XLIII. p. 267.)

Die Untersuchungen beziehen sich auf die endogene Sporenbildung besonders von Anaëroben. Zur Züchtung der letzteren bediente sich M. der verschiedenen Verfahren, von denen aber nur 4 stets positive Ergebnisse lieferten (Mischkulturen mit lebenden Aëroben, Agarhöhenschichtkultur, Plattenkulturen in seinem eigenen Apparat (H-Atmosphäre) und Wasserstoffkultur in Reagenzröhrchen). Zur Berechnung der Sauerstoffmenge unter der Glocke, die luftdicht über dem Teller einer Wasserstrompumpe war, diente die von A. Wieler benutzte Formel. Der Nachweis der Sporen wurde

mittels der Hauserschen Sporenfärbung erbracht. Im ganzen kamen 26 Nährböden zur Untersuchung. Nach einer Beschreibung der Beschaffenheit von schrägen Agarkulturen, die bisher anderen Autoren nicht angegangen waren (Clostrydium butyricum, malignes Oedem, Rauschbrand, Bac. sporogenes, Bac. botulinus und Bacillus x) wendet sich M. zum Studium der Bedingungen einer eintretenden Sporenbildung. Die Filtrate von Anaëroben- und von Aërobenkulturen (Traubenzuckerbouillon) lassen frisch eingesäte Anaëroben gut sich entwickeln und führen die letzteren in einer kürzeren Zeit zur Sporenbildung als gewöhnliche Bouillon. Setzt man zu denselben Filtraten Nährstoffe zu, so wird die Sporenbildung verlangsamt. Es haben demnach die Stoffwechselprodukte nur einen zweifelhaften Einfluß auf die Sporenbildung, dagegen wird letztere veranlaßt durch den Mangel an Ernährungsmaterial.

Bei dem Einfluß, welchen die Ernährung für die Sporenbildung hat, läßt sich nachweisen, daß die Anaëroben in dünnen und sehr dicken Nährlösungen sich sehr langsam entwickeln und langsam Sporen bilden, in mäßig dicken Nährflüssigkeiten sehr schnell Sporenbildung erfolgt. Bei gleichartiger Nährflüssigkeit ist die Sporenbildung um so langsamer, je größer deren Menge ist.

Fleischpepton hat fördernden Einfluß durch die Vermehrung des Nährstoffs in der Bouillon, und in stärkeren Zusätzen einen hemmenden durch die Vermehrung der Konzentration. Traubenzuckerzusatz in für die Species optimaler Konzentration fördert die Sporenbildung sehr; während Glyzerinzusatz auf dieselbe sehr geringen Einfluß ausübt. Für Säurezusatz zum Nährboden sind die Anaëroben sehr empfindlich derart, daß schon 0,15—0,25 Proz. HCl-Gehalt der Gelatine die Sporenbildung hemmt, wogegen die Entwickelung erst bei 10—15 Proz. Sodazusatz stille steht. Der optimale Kochsalzgehalt der Nährböden beträgt für die Sporenbildung der Anaëroben 0,25—0,5 Proz.

Für die Beantwortung der Frage nach der Bedeutung des Sauerstoffdrucks hat M. Versuche mit obligaten Aëroben, fakultativen Anaëroben und obligaten Anaëroben unter Wasserstoff und im Vakuum angestellt. Die Ergebnisse sind, daß Aëroben unter Wasserstoff nie Sporen bilden, die fakultativen Anaëroben und die obligaten Anaëroben dagegen wohl, allerdings viel langsamer als bei Luftzutritt. Bei Luftzutritt ist für die letzteren die Sporenbildung eine so schnelle, daß sie eintritt, trotzdem der Nährboden noch viel Nahrung enthält. Im Vakuum sind die Verhältnisse ähnlich, die Aëroben bildenk eine, die fakultativen und obligaten Anaëroben aber üppig Sporen; es ist ferner die Sporenbildung bei normalem Luftdruck eine schneller eintretende als bei geringem Luftdruck.

Der Einfluß der Temperatur auf das Zustandekommen der Sporenbildung ist nicht hoch anzuschlagen; die optimale Temperatur liegt für die Anaëroben von 34—38° C.

Während direktes Sonnenlicht für das Wachstum aller Bakterien sehr schädlich ist, bestehen nur geringe Unterschiede in

der Schnelligkeit der Sporenbildung, je nachdem die Kulturen in hellem oder dunklem Zimmer standen.

Im allgemeinen ist all den äußeren Einflüssen gegenüber, wie Konzentration der Nährlösung, Temperatur, Luftdruck, Zusatz schädlicher Substanzen zum Nährboden, das Wachstum der Bakterien weniger empfindlich als die Sporenbildung. Spirig (St. Gallen).

Hansen, Emil, Chr., Recherches sur la physiologie et la morphologie des ferments alcooliques. XI. La spore de Saccharomyces devenue sporange. (Compte-rendu des travaux du Laboratoire de Carlsberg. Vol. V. 1902. Livr. 2.)

Schon im Jahre 1899 (Centralbl. f. Bakt., Par. u. Inf. Abt. II. p. 1) sprach Verf. die Idee aus, daß es möglich wäre, die Sporen der Saccharomyceten zur Entwickelung von Sporen in ihrem Innern zu bringen, so daß sie also selbst Sporangien werden. Es ist ihm jetzt gelungen, der großen technischen Schwierigkeiten ungeachtet, den Beweis dafür zu liefern. Die Versuche wurden mit der Weinhefe Johannisberg II, die ein kräftiger Sporenbildner ist, angestellt.

Die Züchtung geschah in dünnen Wasserschichten in Freudenreich-Kolben bei 25° C. Wenn eine große Anzahl der Zellen Sporen entwickelt hatte, wurden diese Sporen in andere Kolben mit einer dünnen Würzeschicht übertragen und teils bei 34° C, teils bei 25° C gestellt. Nach 4 Stunden fingen die Sporen zu schwellen an; 3—5 Stunden später war die Wand der Mutterzelle geborsten, die Sporen waren größer geworden und hatten unregelmäßige Formen angenommen. In diesem Stadium wurden die Sporen der Nährlösung entnommen und in andere Kolben mit einer dünnen Schicht einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Calcium gebracht. Verf. hat nämlich gefunden, daß diese Flüssigkeit ein Aufhören der Sprossung, aber nicht der Sporenbildung bewirkt. Nach 3—6 Tagen hatten dann bei 25° C die derartig geschwollenen Sporen selbst Sporen in ihrem Innern gebildet und die Spore war also eine Sporenmutterzelle geworden.

Diese auch für die allgemeine Biologie so überaus interessanten Versuche zeigen also nicht nur, daß die Entwickelung der Spore zur Sporenmutterzelle ohne inzwischen eingetretene vegetative Generationen erfolgen kann, sondern zugleich, daß die Sporenbildung ohne Kopulation der Zellen eintreten kann. Sie bekommen deshalb auch Bedeutung für die Beleuchtung der Frage, ob sich ein Sexualakt bei den Pilzen findet oder nicht.

Verf. stellte auch Versuche in derselben Richtung an mit der Mucor-Spore, jedoch nur mit negativem Resultat.

Die Abhandlung ist von zwei hübschen Holzschnitten begleitet, welche den Inhalt in sehr instruktiver Weise illustrieren.

Klöcker (Kopenhagen).

Hansen, Emil Chr., Recherches sur la physiologie et la morphologie des ferments alcooliques. XII. Recherches comparatives sur les conditions de la croissance végétative et de développement des organes

de reproduction des levures et des moisissures de la fermentation alcoolique. (Compte-rendu des travaux du Laboratoire de Carlsberg. Vol. V. Livr. 2. Copenhague 1902.)

Verf. hat seine sehr umfassenden Untersuchungen mit den folgenden Pilzen angestellt: Saccharomyces (11 Arten), Monilia candida, Torula (2 Arten), Oidium lactis und Mucor (3 Arten). Er gibt zuerst eine Uebersicht seiner im Jahre 1883 veröffentlichten Untersuchungen über die Sporenbildung der Saccharomyceten. Das Hauptresultat hiervon war sein bekanntes Verfahren zur Hervorrufung dieser Fortpflanzungskörper und die Darlegung der Temperaturbedingungen ihrer Entwickelung. Ueber das Verhalten zwischen Sprossung und Sporenbildung bei den Saccharomyceten gab Verf. seine erste Mitteilung im Jahre 1886, und er hat damals dargetan, daß das Temperaturmaximum für die Sprossung in Würze höher als für die Sprossung an der Oberfläche der Würze (die Hautbildung) liegt, und daß das Temperaturmaximum der letztgenannten Bildung wieder höher als das der Sporenbildung liegt. Daß das Temperaturminimum für die Hautbildung niedriger als für die Sporenbildung war, zeigte er ferner. Diese Untersuchungen zeigten, daß sich eine Gesetzmäßigkeit im Verhalten zwischen den Temperaturgrenzen des vegetativen Wachstums und der Entwickelung der Sporen bei den Saccharomyceten findet; Verf. hat später Versuche rücksichtlich derselben Frage mit Anixiopsis stercoraria E. Chr. Hansen angestellt; sie sind in der „Botan. Ztg.", 1897, beschrieben worden. Das Resultat war, daß das Temperaturmaximum der Mycelentwickelung und der Gemmenbildung in einem merkbaren Grade bei dieser Art höher als für die Entwickelung der Perithecien liegt, also in Uebereinstimmung mit dem Verhalten bei den Saccharomyceten. Es zeigte sich auch, daß die Sporenbildung bei dieser Art nicht stattfand, wenn das vegetative Wachstum ohne Unterbrechung mit Ueppigkeit vor sich geht, ganz wie es der Fall mit den Saccharomyceten ist.

In betreff der Frage, inwieweit es notwendig ist, daß ein vegetatives Wachstum der Sporenbildung bei den Saccharomyceten vorausgehe, hat Verf. einige im Jahre 1899 in dieser Zeitschrift veröffentlichte Versuche angestellt. Das Resultat dieser Versuche war, daß die vegetativen Zellen sich dazu fähig zeigten, Sporen direkt ohne vorhergehende Sprossung bilden zu können. Daß die Spore selbst auch ohne vorhergehende Sprossung direkt in ein Sporangium umgewandelt werden kann, hat Verf. in seiner 11. Abhandlung dieser Serie dargetan.

Wenn Klebs dem Verf. den Vorwurf gemacht hat, daß er nicht die Bedeutung des Nahrungsmangels als Faktor bei der Sporenbildung erkannt habe, so ist dies nicht richtig. Verf. hat ja eben seine Versuche in dünnen Wasserschichten unternommen, also unter solchen Verhältnissen, wo ja ein deutlicher Nahrungsmangel vorhanden war. Nahrungsmangel ist ja aber keine direkte Bedingung; er ist ein wichtiger Faktor, um die Sprossung abzu-

brechen und dadurch die Sporenbildung einzuleiten. Aber damit letztere stattfinden kann, sind andere Faktoren notwendig; Nahrungsmangel an und für sich gibt keine Sporenbildung.

Verf. geht dann dazu über, seine neuen Untersuchungen zu beschreiben. Er fängt mit der Sprossung an. Die für diese Funktion notwendigen Faktoren, die Luft und die Temperatur, werden untersucht und er gibt Temperaturmaximum und Temperaturminimum für die Sprossung von 11 Saccharomyces-Arten. Es ist hieraus ersichtlich, daß Sacch. Marxianus das höchste Temperaturmaximum, nämlich 46—47 ° C, hat, und daß das Temperaturminimum der meisten der untersuchten Arten in der Nähe von $^1/_2$ ° C liegt. Das niedrigste Temperaturmaximum unter diesen hat Sacch. Pastorianus I, nämlich 34° C. Bemerkenswert ist der Umstand, daß diejenigen 2 Arten, welche das höchste Temperaturmaximum besitzen, beides Unterhefearten sind; die aufgestellte Regel, daß die Oberhefen sich bei höherer Temperatur als die Unterhefen entwickeln, paßt also nicht, was übrigens Verf. schon früher ausgesprochen hat.

Verf. untersucht danach den Einfluß der Temperatur auf die Gestalt der Zellen. Bei dem Temperaturmaximum treten bestimmte Formen auf, die nicht bei den niedrigeren Temperaturen vorkommen. Es sind dies neue Beiträge zur Lehre von der Temperatur als gestaltgebendem Faktor.

Nach Klebs hat die Luft und ihr Sauerstoff kaum eine wesentliche Bedeutung für die Sporenbildung. Das Resultat der Versuche des Verf. war indessen, daß der Sauerstoff ein absolut notwendiger Faktor für die Sporenbildung ist, und daß die Sproßbildung sich dadurch deutlich von dieser Funktion unterscheidet, daß die Sprossung in einer sauerstofffreien Stickstoffatmosphäre stattfinden kann, was nicht der Fall bei der Sporenbildung ist.

Nägeli hat seiner Zeit ausgesprochen, daß die Zellen nur Sporen bilden, wenn sie halbtrocken sind. Die Versuche des Verf. haben deutlich dargetan, daß Verdunstung im Gegenteil die Entwickelung der Sporen verhindert, und daß Feuchtigkeit ein wesentlicher Faktor für diese Funktion ist.

Die Temperatur-Grenzen der Sporenbildung werden für die oben genannten 11 Arten mitgeteilt. Das höchste Temperaturmaximum ist hier 36—37 ° C, und zwar bei Sacch. cerevisiae I; das niedrigste Temperaturminimum ist ca. 3° C, und zwar bei Johannisberg II. Die Zahlen beziehen sich auf in Würze gezüchtete Vegetationen; wurden künstliche Nährflüssigkeiten benutzt, so bekam Verf. im ganzen und großen gleichfalls entsprechende Zahlen.

Die zwei Funktionen: Sprossung und Sporenbildung, sind jede etwas für sich und können vollständig voneinander getrennt werden. Verf. hat ja, wie bekannt, gezeigt, daß die Fähigkeit zur Sporenbildung durch eine bestimmte Behandlung den Arten genommen werden kann (Compte-rendu des travaux du Laboratoire du Carlsberg. 1901. p. 1). Daß auch wahrscheinlich die Fähigkeit zur Sprossung den Zellen genommen werden kann, geht aus den

neuesten Untersuchungen des Verf. hervor. Die von verschiedenen Gesichtspunkten aus angestellten Untersuchungen zeigen also, daß kein vegetatives System notwendigerweise der Sporenbildung vorausgehen muß, und dadurch hat also Verf. dargetan, daß die Saccharomyceten sich in fundamentaler Weise sowohl von den höheren Pflanzen als auch wahrscheinlich von den meisten Pilzen unterscheiden.

Zur Beleuchtung der Frage über den Einfluß des Nahrungsmangels auf die Sporenbildung stellte Verf. zahlreiche Versuche an. Um Sporenbildung bei den Saccharomyceten hervorzurufen, wird am häufigsten Züchtung in dünnen Wasserschichten angewendet, die sich entweder an der Oberfläche von Gipsblöcken, am Boden der Kolben, in feuchten Kammern oder auf reiner Gelatine befinden. Die ausgesäten, jungen, kräftigen Zellen entwickeln hier Sprossen, solange die mitgebrachten Nährstoffe es erlauben; zuletzt werden Zellen von einer solchen chemischen Zusammensetzung gebildet, daß die Sprossung aufhört und Sporenbildung anfängt. In Nährflüssigkeiten ist das Verhalten etwas anders; doch wird auch hier ein entsprechendes Stadium wie in den Wasserkulturen erreicht, wo die Zellen wegen Nahrungsmangels mit der Sprossung aufhören und die Sporenbildung anfängt. Hier spielen gewiß doch auch Stoffwechselprodukte eine Rolle.

Die Sporenbildung auf Nährgelatine erklärt Klebs als durch Nahrungsmangel hervorgerufen, indem er von der Auffassung ausgeht, daß dieselbe nur bei denjenigen Zellen stattfindet, welche sich in den obersten Schichten der Hefekolonie befinden und welche nicht in Berührung mit dem Nährsubstrate sind. In dem Randgürtel der Kolonieen sollte also die Sporenbildung nicht stattfinden. Die vom Verf. angestellten Versuche zeigen, daß dies nicht der Fall ist; es finden sich sowohl am Rande als in der Mitte eine Menge sporentragender Zellen, d. h. daß Zellen, welche selbst wohlgenährt sind und welche einen reichlichen Zutritt zur Nahrung haben, nichtsdestoweniger Sporen entwickeln können. Es ist anzunehmen, daß die Zellen auf Nährgelatine mit der Sprossung aufhören wegen der Bildung von Stoffwechselprodukten.

In einer Gipslösung bilden junge, wohlgenährte Zellen ohne vorausgehende Sprossung sofort Sporen; hier ist keine Rede von Nahrungsmangel; das im Wasser gelöste Gift hat die Sprossung verhindert. In derselben Weise beeinflußt eine 10-proz. Lösung von Alkohol die Sprossung.

Die neuen Analysen des Verf. haben das von ihm aufgestellte Gesetz bestätigt, nämlich daß die Sporenbildung ein niedrigeres Temperaturmaximum als die Sprossung hat und daß das Temperaturminimum der Sporenbildung höher als dasjenige der Sprossung liegt. Dies ist ein für die Saccharomyceten allgemeingültiges Gesetz.

In betreff der Versuche mit Monilia candida soll hier mitgeteilt werden, daß die Grenztemperaturen des Wachstums 42—43° C und 6—4° C sind; in betreff der zwei untersuchten Torula-Arten

sind dieselben Temperaturen: 36—37° C, bezw. 38—39° C und 6—4° C bezw. ca. $^1/_2$° C. Bei Oidium lactis war das Temperaturmaximum in der Nähe von 37$^1/_2$° C und das Temperaturminimum niedriger als $^1/_2$° C; in betreff der Hautbildung bei derselben Art waren dieselben Grenzen 36$^1/_2$—37$^1/_2$° C und ca. 3° C.

Von den Mucor-Arten hat Verf. seine Versuche mit Mucor racemosus, M. alpinus und M. neglectus angestellt. Die zwei letzteren sind von ihm entdeckt und neu aufgestellt. Er hat früher dargetan, daß gewisse Arten von Hefezellen und Gemmen sich in Nährflüssigkeiten, welche keinen Zucker enthalten, entwickeln können, und hier findet also keine Gärung statt. Neue Versuche zur Beleuchtung dieses Verhaltens teilt er jetzt mit.

Bei Mucor racemosus und M. alpinus ist die Bildung der Hefezellen dadurch bedingt, daß es den Zellen an Sauerstoff fehlt und die direkte Einwirkung der Kohlensäure ist nicht schuld an der Hefezellenbildung. Bei M. racemosus ist die Hefezellenbildung außerdem durch die Anwesenheit des Zuckers bedingt, was dagegen nicht der Fall mit M. alpinus ist. Hier sind also neue Gruppencharaktere zur Unterscheidung der Arten gefunden. Die gemeinschaftliche Bedingung der Hefezellenbildung ist Luftmangel.

Im Gegensatze zu den Hefezellen sind die Sporangien und die Zygosporen ausgeprägte Luftformen; die Gemmen stehen zwischen beiden. Die meisten Mucor-Arten bilden keine Zygosporen in unseren Laboratorienversuchen. Dies gilt auch in der Regel von den Versuchen mit Arten, wie M. mucedo und anderen, bei welchen eine Zygosporenbildung doch gelegentlich zufällig beobachtet worden ist. Die Bedingungen kennen wir nicht. Verf. hat die Beobachtung gemacht, daß die Zygosporenentwickelung immer kräftig in der Natur vor sich geht und daß man in der Erde immer zygosporenbildende Arten finden kann. Die allgemeinen Bedingungen der Zygosporenbildung sind im ganzen dieselben wie für die Sporangienbildung, doch machen sie noch größere Ansprüche an die Luft als die Sporangien. M. neglectus und M. alpinus bilden beide Zygosporen; bei der letztgenannten Art entwickeln sich die Sporangien früher als die Zygosporen, bei der ersten ist das Umgekehrte der Fall. Günstige Bedingungen für die Entwickelung der Sporangien und der Zygosporen sind dünne Schichten von Würzegelatine oder von Würzeagargelatine bei 25° C.

Verf. hat die Temperaturgrenzen für die Entwickelung des Mycels, der Hefezellen, der Gemmenbildung, der Sporangien und der Zygosporen der drei genannten Arten sowohl in Würze als auf Würzeagargelatine bestimmt. Es ist hieraus ersichtlich, daß die Temperaturgrenzen gute Charaktere zur Unterscheidung der Arten geben. Das Hauptresultat ist das folgende:

1) Das Temperaturmaximum für die Sporangien- und die Zygosporenbildung liegt bei allen 3 Arten etwas niedriger als das Temperaturmaximum für das vegetative Wachstum.

2) Das Verhalten zwischen den Temperaturgrenzen der höheren Fortpflanzungsorgane wechselt nach den Arten.

3) Die höheren Fortpflanzungsorgane können unter gewissen Züchtungsverhältnissen sich bei dem Temperaturminimum für das vegetative Wachstum entwickeln.

Die von Klebs für M. racemosus bestimmten Temperaturgrenzen stimmen nicht mit den hier angeführten überein, indem seine Minimumgrenzen bedeutend höher liegen. Die Ursache hiervon ist, daß Klebs seine Versuche zu früh unterbrochen hat; die Entwickelung bei den niedrigen Temperaturen geht sehr langsam vor sich.

Klebs hat das vom Verf. aufgestellte Gesetz, nämlich daß das Temperaturmaximum für das vegetative Wachstum höher als das Temperaturmaximum für die Sporenbildung liegt, dahin ausgedehnt, daß ein mehr kompliziertes Fortpflanzungsorgan (Zygosporen) ein niedrigeres Temperaturmaximum als das einfachere (Sporangien) hat, und daß das Verhalten wahrscheinlich ein entsprechendes in betreff der Temperaturminima ist. Dies ist nicht richtig. Die Versuche des Verf. mit den genannten 3 Mucor-Arten zeigen, daß das Gesetz nur allgemeine Gültigkeit in der vom Verf. gegebenen Gestalt hat. Bei M. alpinus hat die Sporangienbildung ein höheres Temperaturmaximum als die Zygosporenbildung, bei M. neglectus ist das Umgekehrte der Fall.

Die Abhandlung ist von 4 Holzschnitten begleitet, von welchen 3 früher in den Abhandlungen des Verf. benutzt worden sind.

Klöcker (Kopenhagen).

Neuville, H., Les ferments industriels d'extrême-orient (Biologie, emploi et produits). (Encyclopédie scientifique des aide-mémoire publiée sous la direction de M. Léauté, membre de l'Institut. 192. pp. Paris 1902.

Das erste Kapitel umfaßt das anamitische spirituöse Getränk Ru'o'u, welches aus Reis und „chinesischer Hefe" hergestellt wird. Von den in letzterer vorkommenden Organismen werden besonders Mucor Rouxi und Mucor Cambodja beschrieben, aber auch einige andere Formen, wie Saccharomyces und Bakterien u. s. w., werden erwähnt. Das zweite Kapitel umfaßt die Saké-Bereitung. und hier wird besonders Aspergillus Oryzae besprochen. Ferner erwähnt Verf. die während dieser Gärung auftretenden Saccharomyceten und gibt eine zuverlässige Uebersicht der seiner Zeit so stark debattierten Pleomorphiefrage mit ihren vielen unrichtigen Hypothesen. Das dritte Kapitel ist der javanischen Arakfabrikation gewidmet. Hier finden folgende Mikroorganismen Erwähnung: Chlamydomucor Oryzae, Rhizopus Oryzae, Mucor javanicus, Mucor dubius, Monilia javanica und Saccharomyces Vordermanni. Im vierten und letzten Kapitel werden diejenigen Nahrungsmittel besprochen, welche durch Gärungsvorgänge stärkehaltiger Substanzen hergestellt werden, wie Schoyou, Miso, Brêm und Ontjom.

Verf. hat die hierhergehörige Literatur genau studiert und gibt eine ausführliche und interessante Darstellung der genannten Industriezweige. Die Bibliographie ist eine sehr reichhaltige. Für diejenigen, welche Interesse für die Gärungsindustrie Ostasiens haben, wird das kleine Buch gewiß nützlich sein.

Klöcker (Kopenhagen).

Scherffel, A., Mykologische und algologische Notizen. (Hedwigia. 1902. Beibl. p. 105. Mit Fig.)

Aus einer größeren, ungarisch geschriebenen Arbeit gibt Verf. einen Auszug. Außer einigen Algen, die hier zu übergehen sind, behandelt Verf. Chytridiaceen, Ancylistineen, Monadinen etc. Er beschreibt 3 neue Arten: Chytridium gibbosum in Cladophora, Lagenidium Oedogonii in Oedogonium und Aphelidium Melosirae in Melosira varians. Ferner berichtet er über den Fund von Polyphagus parasiticus, Nucleophaga, Chrytridium xylophilum, Rhizophidium fusum, Lagenidium enecans u. s. w.

Lindau (Berlin).

Ranojević, N., Beitrag zur Pilzfora Serbiens. (Hedwigia. 1902. p. 89.)

Ueber die Pilzflora Serbiens sind bisher nur wenige Arbeiten veröffentlicht worden, so daß jeder weitere Beitrag dazu als eine Erweiterung unsere Kenntnisse betrachtet werden muß. Die vom Verf. aufgeführten Arten wurden von ihm selber hauptsächlich bei Belgrad gesammelt. Genannt werden 249 Arten, unter denen sich gegen 100 befinden, die den Gruppen der Peronosporeen, Ustilagineen, Uredineen und Erysipheen angehören. Die meisten übrigen sind Basidiomyceten, unter den wenigen Ascomyceten befindet sich auch der neue Ascobolus (Dasyobolus) serbicus P. Henn. et Ran. auf trockenen Rubuszweigen. Lindau (Berlin).

Hennings, P., Fungi javanici novi a cl. Prof. Dr. Zimmermann collecti. (Hedwigia. 1902. p. 140.)

Die von Zimmermann gesammelten Pilze kommen auf den Blättern wildwachsender und kultivierter Pflanzen auf Java vor. Einige von ihnen erregen ernstere Pflanzenkrankheiten und verdienen deshalb Beachtung. Es sind folgende Arten:

Uredo Cedrelae auf Cedrela, U. clerodendricola auf Clerodendron inermis, U. moricola auf Morus indica, Aecidium moricola auf Morus indica, Perisporium Myristicae auf Myristica, Seynesia coccoidea auf Bambusa, Nectria vanillicola auf Vanilla aromatica, Hypocrella Zimmermanniana auf einer Zingiberacee, Cordyceps javensis auf Lepidopterenlarven, Zimmermanniella (n. g. Dothideacearum) trispora auf Mangifera indica, Phyllachora minuta auf Hibiscus, P. Sacchari auf Saccharum officinarum, Lophiella Bambusae auf Bambusa, Brigantiella pallida auf Hibiscus, Orbilia Myristicae auf Myristica fragrans, Phyllosticta Palaquii auf Palaquium oblongifolium, P. Piperis auf Piper nigrum, P. Vanillae auf Vanilla aromatica, Aschersonia Coffeae auf Coffea liberica, A. pediculoides auf Jambosa vulgaris, A. lecanioides auf Mangifera indica, A. phthiu-

rioides auf Lepidadenia Wightiana, A. sclerotioides auf Lecanium auf Castilloa elastica, Discomycopsella (n. g. Leptostromatacearum) Bambusae auf Bambusa, Diplopeltis Zimmermanniana auf Castilloa elastica, Amerosporium Vanillae auf Vanilla aromatica, Gleosporium Ptychospermatis auf Ptychosperma, Helminthosporium crustaceum auf Sporobolus, Cercospora Amorphophalli auf Amorphophallus, Gibellula elegans auf Heuschrecken, Stilbella Heveae auf Hevea brasiliensis, Didymostilbe (n. g. Stilbacearum) Coffeae auf Coffea arabica, Didymobotryopsis (n. g. Stilbacearum) parasitica auf Durio zibethinus.

Lindau (Berlin).

Hennings, P., Beobachtungen über das verschiedene Auftreten von Cronartium ribicola Dietr. auf verschiedenen Ribes-Arten. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1902. p. 129.)

Verf. hat sich mit der Frage beschäftigt, inwieweit die Uredineen der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Blätter ihrer Nährpflanzen angepaßt sind und bespricht in der vorliegenden Arbeit Cronartium ribicola mit Rücksicht auf diese Frage.

Dieser Pilz trat im neuen botanischen Garten zu Dahlem auf sehr vielen Ribes-Arten auf und zeigte sich in Bezug auf äußere Merkmale als sehr variabel. Trotzdem sind aber bestimmte Merkmale immer durch die Struktur der Blätter der betreffenden Ribes-Art bedingt. So entwickelt sich z. B. auf R. nigrum und anderen der Pilz äußerst üppig, er bildet beinahe ein zusammenhängendes, die Unterseite der Blätter überziehendes Lager und erzeugt sehr lange Teleutosporensäulchen. Bei R. americanum dagegen stehen die Sori zerstreut und die Teleutosporensäulchen sind viel kürzer. Diese Verschiedenheit führt Verf. darauf zurück, daß bei den erstgenannten Arten die Blätter dick und derb sind, also Nährstoffe reichlich bieten, während letztere Art nur dünnhäutige Blätter hat, die naturgemäß den Pilz nicht so üppig ernähren können. Bei R. sanguineum entwickelt sich trotz der dicken Blätter der Pilz schlecht; in diesem Falle ist die dichte filzige Behaarung der Blätter daran schuld, daß der Pilz so kümmerlich wächst. Außer diesen Beispielen werden noch andere angeführt, die ebenfalls zeigen, daß die Art der Fleckenbildungen auf die physikalische und chemische Beschaffenheit der Nährblätter zurückzuführen ist.

Lindau (Berlin).

Norton, J. B. S., A study of the Kansas Ustilagineae, especially with regard to their germination. (Transact. of the Acad. of Science of St. Louis. Vol. VII. No. 10. p. 229—241. Pl. XXV—XXIX.)

Verf. berichtet über die folgenden Ustilagineen des Staates Kansas, deren Keimung er näher untersucht hat:

Ustilago Sorghi (Lk.) Pass., U. Ischaemi Fckl., U. austroamericana Speg., U. Avenae (Pers.) Jens., U. laevis (K. & S.) Magnus, U. Hordei (Pers.) K. & S., U. ruda (Jensen) K. & E., U. Tritici (Pers.) Jens., U. Aristidae Pk., U. spermophora Bk. & Gert., U. Vilfae Went, U. Rabenhorstiana Kühn, U. Reiliana Kühn, U. neglecta Niessl, U. Mays Zeae (DC.) Magn., U. Syntherismae Schis. (Ell. et Ev.), U. utri-

culosa (Nees) Terl., U. Andropogonis Kell. & Swing., U. Bouteloua Kell. & Swing., U. pustulata Tracy & Earle, U. filifera n. sp. auf Bouteloua racemosa und B. oligostachya, U. minor n. sp. auf Bouteloua hirsuta, Tilletia foetans (B. & C.) Schröt., T. Tritici (Bjerk.) Wint., T. Buchloena K. & S., T. rotundata (Asth.) Ell. & Ev., Entyloma Compositarum Farlow, E. Menispermi Farl. & Trel., E. Physalidis (Kalchbr. & Cke.) Wint., Doassansia Alismatis (Nees) Coino., Sorosporium atrum Pck., S. cuneatum Schofield, Urocystis Anemonis (Pers.) Schroet.

Ludwig (Greiz).

Eriksson, Jacob, Ist der Timotheegrasrost eine selbstständige Rostart oder nicht? (Oefversigt af kgl. Vetenskaps-Akademiens förhandlingar. 1901. p. 189–198.)

Im Anschluß an seine bekannten früheren Untersuchungen über spezialisierte Getreideroste weist Verf. hier endgültig nach, daß Puccinia Phlei pratensis Er. et Henn. als selbständige Art aufzufassen ist, welche nur auf Phleum pratense, außerdem aber auch auf Festuca elatior vorkommt. Weitere Versuche ergaben, daß der in der Natur auf Phleum Boehmeri, Ph. Michelii und Ph. asperum auftretende Rostpilz zum echten Schwarzrost zu rechnen sei und zwar, wie Kulturen mit fortlaufenden Generationen zeigten, zur f. specialis Avenae.

Die Pucc. Phlei pratensis hat nur in sehr unvollkommenem Maße die Fähigkeit, auf Berberitzen Aecidien zu bilden, hingegen steht fest, daß der Pilz in künstlichen Kulturen Avena sativa, Secale cereale und Phleum Michelii — wenn auch nur spärlich — zu infizieren vermag. Alle diese Erscheinungen lassen erkennen, daß der Timotheegrasrost zu denjenigen Rostarten gehört, deren Spezialisierung noch nicht scharf durchgeführt ist (wie Verf. an anderer Stelle schon für verschiedene andere Getreideroste nachgewiesen hat). Zu erwähnen ist endlich, daß umgekehrt Infektionsversuche auf Timotheegras mit Sporen des f. sp. Avenae des Schwarzrostes niemals von Erfolg gekrönt waren, was weiterhin die Selbständigkeit des Timotheegrasrostes bestätigt.

Neger (Eisenach).

Beauverie, J., Etude d'une hépatique à thalle habité par un champignon filamenteux. (C. R. Acad. Sc. Paris. Bd. CXXXIV. 1902. p. 616.)

Das Gewebe der Fegatella conica wird von einem Pilz bewohnt, den Verf. als ein Fusarium bestimmen konnte und der seine Konidien im Innern des Lebermooses zu entwickeln vermag. Verf. hält das Verhältnis der beiden Organismen zueinander für eine mutualistische Symbiose. Küster (Halle a. S.).

Reinitzer, F., Das Auftreten der Bitterfäule bei mehreren Apfelsorten im Herbst und Winter 1901 in Graz. [Vortrag, gehalten am 18. Dezember 1901 in der botanischen Sektion des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark in Graz.] (Oesterreich. botanische Zeitschrift. Jahrg. LII. 1902. No. 7.)

Die recht häufig aufgetretene Fäulnis begann vom Kerngehäuse aus und schritt nur langsam nach außen. Viel seltener begann sie

an einzelnen Stellen unter der Schale. Die befallenen Stellen sind braun und sehr bitter. Die Ursache der Fäulnis war nicht Gloeosporium fructigenum Berk., Gl. versicolor B. et C. oder Dothidea pomigena Schw., sondern stets Cephalothecium roseum Corda einzig und allein. Letztgenannter Pilz wurde bisher nur auf faulendem Holze und faulender Ustulina in Böhmen und Belgien beobachtet.

Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Willot, Le nématode de la betterave (Heterodera Schachtii). (Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. Paris. T. CXXXIII. 1901. p. 703.)

Durch neue Untersuchungen findet Verf. seine früheren Beobachtungen bestätigt, daß unter der Einwirkung der Hitze und Feuchtigkeit die Leichen der weiblichen Exemplare von Heterodera Schachtii anschwellen. Dabei öffnet sich rein mechanisch die Vulva und die jungen Individuen können austreten. Bei trockener Witterung wird dementsprechend dieser Prozeß verzögert. — Während im Juli und August die weiblichen Tiere bereits entleert zu sein pflegen, fand Verf. im trockenen Jahre 1901 sie noch im September gefüllt.

Küster (Halle).

Dreiundzwanzigste **Denkschrift** betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1900. Bearbeitet im Kaiserlichen Gesundheitsamte. 152 p. und 3 Tafeln.

I. Organisation der Reblausbekämpfung. Die Anlage 1 enthält ein Verzeichnis der zur Abfertigung von eingehenden Pflanzensendungen ermächtigten Grenzeingangsstellen mit Angabe der Sachverständigen. Es sind das in Preußen 26, in Bayern 9, Sachsen 6, Württemberg 1, Baden 6, Oldenburg 1, Lübeck 1, Bremen 2, Hamburg 1, Elsaß-Lothringen 11 Aemter. Die Einteilung der Weinbaubezirke des Deutschen Reiches hat sich seit der 22. Denkschrift nicht, das Verzeichnis der Ausgangskontrollstellen zur Kategorie der Rebe nicht gehöriger Pflanzen ins Ausland nicht wesentlich verändert. In der preußischen Provinz Sachsen, dem Königreich Sachsen, dem Großherzogtum Sachsen soll wegen des großen Umfanges, den die Verbreitung der Reblaus genommen hat, das Ausrottungsverfahren eingestellt werden und werden die preisgegebenen Gebiete gegen die, in welchen das Ausrottungsverfahren fortgesetzt wird, abgesperrt. Demgemäß ist für genannte Länder und die angrenzenden Gebiete Sachsen-Meiningen, Sachsen-Altenburg, Sachsen-Koburg-Gotha, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt die Anzucht von Reben in Handelsgärtnereien sowie gesetzliches Versenden von Reben und Rebteilen (mit Ausnahme von Trauben ohne Blätter) bei Strafe verboten. Aus dem gleichen Anlaß ist in Bayern die Einfuhr von Reben, in Hessen verbotswidriger Bezug von Reben verboten worden.

Die Bundesregierungen haben in Reblausangelegenheiten bis zum Schluß des Kalenderjahres 1900 ca. $9^1/_2$ Mill. M. aufgewendet.

II. Stand der Reblauskrankheit im Reiche.

1) Preußen. In der Rheinprovinz war das Ergebnis der Revisionen der alten Herdflächen günstig, nur an 2 Wurzeln wurden noch lebende Rebläuse aufgefunden. Neue Herde wurden 32 aufgefunden. Der Vernichtung wurden im ganzen 50236 Stöcke unterworfen auf einer Fläche von 5 ha. In Hessen-Nassau sind die alten Herde gesäubert, neu aufgedeckt wurden in St. Goarshausen und Lorch 7 Herde mit 127 kranken Reben.

In der Provinz Sachsen förderten die Untersuchungen 13 Herde zu Tage; von welchen an 12 Herden als Zahl der Reben 1933 festgestellt wurde.

2) Bayern. Die Reblauskrankheit in Sausenheim ist erloschen. Die 1898 desinfizierten Flächen wurden für die Bebauung mit nur oberirdisch abgeernteten Früchten (ohne den Weinstock) freigegeben.

3) Königreich Sachsen. An 127 Stöcken der alten Herde wurden noch einzelne Rebläuse gefunden. 1900 wurden 86 neue Herde mit 23 a Fläche und 1015 infizierten Weinstöcken gefunden. Diese und mit ihnen 1934 andere Stöcke wurden vernichtet. Von den Herden entfallen auf die Gemeinden Cossebaude 41, Oberwartha 36, Brabschütz 9.

4) Württemberg. Alte Herde reblausfrei; 26 neue Herde mit 147 Reben: 20 in Neckarsulm, 4 in Oedheim, 2 Niedernhall und Criesbach. Vernichtet wurden 55131 Reben auf ca. 7 ha.

5) Sachsen-Weimar. 1900 wurde bei Neuengönna im Saaltal ein Herd von 16 a festgestellt und die Fläche mit 1180 Rebstöcken eingezäunt, die von den Besitzern anderweitig bepflanzt werden soll. Die Rebläuse waren wahrscheinlich mit Reblingen von Jena oder Naschhausen verschleppt. Eine staatliche Rebschule zur Aufzucht amerikanischer Reben für Weinbergbesitzer, die den Weinbau nicht aufgeben wollen, wurde angelegt.

6) In Elsaß-Lothringen wurden 1900 225 Reblausherde an 20 Orten festgestellt, unter denen gegen 1899 neu waren: Thann, Moulins, Nouilly, Plantières-Queteleu, Reimeringen.

III. Stand der Rebenveredelungsstationen in Preußen. Ueber den Betrieb in den Rebenveredelungsstationen Engers-Sayn (mit 6 zugehörigen Versuchsweinbergen), Eibingen (mit den Pflanzungen auf der Leideck, Braubach, Hochheim), Trier (Versuchsweinberge zu Temmels), Cues (mit Versuchsweinberg), Versuchsstation Zscheiplitz, Pödelist und die daselbst gemachten Erfahrungen und Beobachtungen wird eingehender in Anlage 13 berichtet.

IV. Beobachtungen und Versuche betreffend das biologische Verhalten der Reblaus.

V. Stand der Reblaus im Ausland. 1) Frankreich. Seit 31. März 1899 sind noch Arrondissements, Kantone und Gemeinden in folgenden Departements für reblausbefallen erklärt worden: Ardennes, Marne, Marne Haute, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Pyrénées (Basses), Seine, Seine et Marne, Seine et Oise, Vosges. Das Verzeichnis der Gemeinden u. s. w., in die Reben

jeglichen Ursprungs angeführt werden dürfen, ist ganz beträchtlich gewachsen. Die Grundsteuernachlässe innerhalb der letzten 12 Jahre betrugen nahezu 24 Mill. M. Im Jahre 1900 wurden in ganz Frankreich 73000000 hl Wein geerntet, ohne Algerien und Korsika 67352661 hl auf 1730451 ha. — In der Champagne ist die Sachlage eine ernste, die Weinberge an der Marne und auf den Berglagen von Epernay und Avize sind völlig verseucht und das Uebel nimmt von Tag zu Tag zn.

2) Spanien. In der Provinz Barcelona hat die Reblaus großen Schaden angerichtet, ebenso in der Provinz Tarragona. In der Provinz Lerida sind 150000 ha mit Reben bepflanzt, worunter 130000 durch die Reblaus gelitten haben. Die Wiederherstellung der Weinberge mit amerikanischen Reben macht beträchtliche Fortschritte. Die Provinz Huesca wurde 1900, Huelva Alava, Albacete Anfang 1901 als von der Reblaus befallen erklärt.

3) Schweiz. Im Kanton Zürich hat die Untersuchung 1899 eine stärkere Verbreitung der Reblaus ergeben. Die Kosten ihrer Bekämpfung beliefen sich von 1886—94 auf 1024872 frcs. (1899 auf 106940 frcs.). Im Kanton Thurgau ist die Reblaus seit 1897 in den Ortsgemeinden Weingarten, Wetzikon, Zetzikon, Kalthäusern ermittelt und sind seitdem 24283 Stöcke befallen aufgefunden, 82119 vernichtet worden. Im Kanton Neuenburg wurden 1899 wieder zahlreiche, z. T. bedeutende Reblausherde aufgefunden, nur 2336, also 893 mehr als im Vorjahre. Die Gesamtkosten betrugen für 1899 184858 frcs., für 1871—1899 1417770 frcs.

Im Kanton Genf wurden in 10 Gemarkungen, in denen der Kampf gegen die Reblaus fortgeführt wird, 1899 36575 Stöcke vernichtet, von 1874—99 wurden vernichtet 62 ha 91,31 a und es betrugen die Kosten 1274128 frcs.

Im Kanton Tessin hat sich gleichfalls die Sachlage verschlimmert: in 4 Gemarkungen ist die Reblaus neu ermittelt, in anderen mußte wegen ihrer zu starken Ueberhandnahme das Vernichtungsverfahren aufgegeben werden. Im Gebiet von Sottoceneri sind 34 Gemeinden verseucht und die Zahl der befallenen Reben betrug 1899 5262 gegen 991 im Jahre 1897, im Gebiet Sopraceneri in 5 Gemeinden 258 gegen 46 im Iahre 1898. Die Vernichtungsarbeiten werden hier noch ganz, im Gebiet von Sottoreneri nur teilweise vorgenommen. Die Rebschule im Kanton Tessin gibt amerikanische Reben zu ermäßigten Preisen an die Bevölkerung ab.

4) Italien. Am 31. Dezember 1900 betrug die Gesamtzahl der Gemeinden, aus denen Ausfuhr von Pflanzen verboten ist, 955 in 35 Provinzen. Die Kosten der Reblausbekämpfung beliefen sich 1898—99 auf 1325310 Lire, von 1879—99 auf 16492024 Lire.

5) Oesterreich-Ungarn. In Oesterreich begünstigte der warme trockene Sommer 1900 die Vermehrung der Reblaus in sämtlichen Weinbaugebieten. Von der gesamten Weinbaufläche von 234650 ha waren verseucht oder verdächtig rund 102503 ha = 43,7 Proz. In den bereits als verseucht bekannten Weinbauländern der diesseitigen Reichshälfte wurde das Vorkommen des Schädlings in zusammen 50 Gemeinden mit 5995 ha Weinbaufläche

amtlich neu festgestellt und zwar in 31 Gemeinden Niederösterreichs, 8 der Steiermark, 5 des Küstenlandes, 4 Mährens, 1 in Krain und 1 in Dalmatien; 28 von diesen Gemeinden liegen in Gebieten, die für den Rebenverkehr bereits freigegeben waren.

In Tirol scheint die Reblaus schon vor längerer Zeit unbemerkt eingeschleppt worden zu sein. 1901, als man darauf aufmerksam gemacht wurde, fand man in Obermaß bei Meran größere alte Herde, ebenso fand sich in der Gemarkung Bodleit bei Kaltern ein großerer älterer Herd mit über 2200 befallenen Stöcken und in deren Umgebung bis zu 300 m in der herrschenden Windrichtung noch mehrere kleinere Herde. Der Seuchenherd in der Gemarkung Badleit liegt im Herzen des Weinbaues. Außer Obermais und Badleit zeigte auch das berühmte Weingelände von Rentsch und Sancta Magdalena bei Bozen eine große Ausbreitung der Reblaus. An der Durchforschung des Gebietes nahmen 100 Kaiserjäger und Landesschützen teil.

In Ungarn waren 1899 von 214484 ha Weinland 16,8 Proz. von der Reblaus befallen. In Kroatien-Slavonien von 40438 ha 13,5 Proz.

6) Rußland. Die Reblaus ist im Dorfe Araschenda im Gouvernement Tiflis aufgetreten, um Batum, wo 1898 Seuchenherde gefunden worden waren, hat eine weitere Verbreitung der Reblaus nicht stattgefunden. In den verseuchten Teilen von Tiflis und Kutais sind Rebschulen entstanden, da das verseuchte Gebiet ausschließlich mit veredelten amerikanischen Reben und Hybriden versorgen sollen. Die Kultur amerikanischer Reben hat sich wesentlich weiter entwickelt.

7) In Rumänien war die Reblaus jedenfalls schon vor 1884. In diesem Jahre fand man von 160840 ha Weingartenfläche 160 ha verlaust, 1899 waren von 198428 ha 61598 ha oder 31 Proz. befallen. Trotz beträchtlicher Neuanpflanzungen hat sich die Gesamtfläche der verschonten Weingärten wesentlich verkleinert; denn es waren reblausfrei 1884: 160680, 1899: 136830 ha.

8) In Serbien sind die Weingärten in den Bezirken Possawina-Tanmawa (in 4 Ortschaften) und Posserina (in 7 Ortschaften) im Westen des Landes verseucht, außerdem ist die Reblaus in den Weingärten von Rudarska Tschuka und Issar bei Leskowatz nachgewiesen worden.

9) In Bulgarien wurde die Reblaus 1900 in Rustschuk an 2 Stellen gefunden.

10) In der Gegend von Pera schien die Reblauskrankheit zum Stillstand gekommen, doch wurde 1900 ein bedeutendes Fortschreiten der Krankheit konstatiert, namentlich in dem größten Weinbezirk der Umgegend Konstantinopels, der bis vor 2 Jahren immun blieb, so daß von 1400 ha ca. 200 ha unbrauchbar geworden sind. Auch nördlich von Dardja und 10 km östlich von Tawschandjik, von wo die feinsten Tafeltrauben nach Konstantinopel kamen, ist die Reblaus aufgetreten. Auf der europäischen Seite sind im Bezirke Makriköi sämtliche Weinberge in einem Umkreis von 25 km am Absterben bis auf unbedeutende Stellen, wo die

Stöcke durch amerikanische Reben ersetzt wurden. Rebbesitzer, die zur Wiederherstellung ihres Bestandes amerikanische Reben setzen und pfropfen, sind für 10 Jahre von der Zehntensteuer befreit. Die Regierung entsendet Sachverständige, die den Bauern das Pfropfen lehren.

11) Amerika. In Brasilien soll der Weinbau auf den Cantareirahöhen durch Rebläuse, die aus Kalifornien eingeschleppt zu sein scheinen, völlig lahmgelegt sein. In Uruguay betrug 1900 die Anzahl der untersuchten Weinberge 654, wovon 303 verseucht waren, auf das am stärksten betroffene Departement Montevideo entfielen hiervon 253.

Ein Anhang handelt von dem Auftreten und der Bekämpfung von anderen Rebenschäden und -Krankheiten im Deutschen Reiche im Jahre 1900. In demselben werden zunächst (p. 135—140) die Schädigungen der Reben durch Witterungsverhältnisse, sodann (p. 140—146) die tierischen und pflanzlichen Schädlinge (p. 146 bis 151), schließlich Rebenkrankheiten unbekannter Ursache erörtert.

Der Heu- und Sauerwurm, Tortrix (Conchylis) ambiguella Hb. zeigte sich in der Rheinprovinz als der schlimmste Schädling, erheblichen Schaden richtete derselbe auch in der Provinz Hessen-Nassau, geringeren in der Provinz Sachsen und in der Provinz Brandenburg an. Versuche mit Zacherlinpräparat ergaben ein günstiges Resultat. In der bayrischen Pfalz trat der Heu- und Sauerwurm (in den Arten Tortrix ambiguella und Grapholitha botrana) ziemlich allgemein auf, in Unterfranken wurde er in 16 Amtsbezirken beobachtet, im Königreich Sachsen in allen 4 Aufsichtsbezirken, stellenweise in Württemberg, stärker in Baden, wenig im Großherzogtum Hessen, auch in Elsaß-Lothringen hat er empfindliche Schädigungen nicht verursacht.

Von anderen Schädlingen wurden bemerkt:

Der Springwurmwickler (Tortrix Pilleriana, Pyralis vitana Aud.) in der Rheinprovinz, Hessen-Nassau, bayr. Pfalz, Großherzogtum Hessen, Elsaß-Lothringen;

die Ackereulenraupe (Agrotis obelisca) im Elsaß;

der Rebenstecher (Rhynchites betuleti) vereinzelt in der Provinz Hessen-Nassau, verbreitet in der bayrischen Pfalz, vereinzelt in Württemberg, Baden, Hessen, mehr oder weniger heftig in Elsaß-Lothringen;

der gefurchte Lappenrüssler (Otiorhynchus sulcatus) in der Gemeinde Wiltingen a. d. Saar in der Rheinprovinz;

der Weinstockkäfer (Adoxus Vitis) in der Provinz Hessen-Nassau, Provinz Sachsen, Württemberg, Elsaß-Lothringen, schädlicher in der bayrischen Pfalz, in Baden (heftig schädigend in Kaltenhorn bei Konstanz);

Maikäfer und Engerlinge in Württemberg und Elsaß-Lothringen;

der Julikäfer, Anomala aenea de Geer im Königreich Sachsen, Württemberg;

die Weinstockcicade (Typhlocyba Vitis) vereinzelt in Elsaß-Lothringen;

die große Rebenschildlaus (Coccus Vitis) in zunehmender Häufigkeit in der Rheinprovinz, Württemberg, Baden, bayrischen Pfalz, Elsaß-Lothringen; hie und da in der Provinz Hessen-Nassau, Provinz Sachsen, Sachsen-Koburg-Gotha;

die kahnförmige Rebenschildlaus Lecanium vini L., sehr häufig im 3. Aufsichtsbezirk des Königreich Sachsen; die weißbeschäckte Schildlaus (Dactylopius Vitis) in der bayrischen Pfalz, im Großherzogtum Hessen;

die Weinblattmilbe (Phytophus Vitis) verbreitet; Milbenspinne (Tetranychus telarius) in der bayrischen Pfalz; das Wurzelälchen (Anguillula radicicola) im Königreich Sachsen; die Gallmücke des Weinstockes (Cecidomyia Vitis) bei Thann im Elsaß, Ameisen in der Provinz Brandenburg, Wespen und Hornissen, der Drahtwurm (Provinz Sachsen).

Von Rebenschädlingen pflanzlicher Natur wurde zunächst der falsche Mehltau Peronospora viticola gemeldet. So 1900 aus der Rheinprovinz, wo er stellenweise im Juni in Spuren auftrat. Die Verbreitung des Schädlings ging darauf aber so schnell vor sich, daß Ende September die ungespritzten Weinberge fast aller Distrikte fahlbraunes Aussehen zeigten. Die Erfahrungen, besonders auch bezüglich des Ertrages, ergaben aufs neue die Notwendigkeit, die Weinberge im Sommer ein oder mehrere male mit Kupferkalkbrühe zu bespritzen, um der Peronospora vorzubeugen. Auch in der Provinz Hessen-Nassau richtete der falsche Mehltau in einzelnen Gemarkungen der Kreise St. Goarshausen, Limburg und Gelnhausen erheblichen Schaden an, kam aber bei Anwendung der Vorbeugungsmaßregeln mit Erfolg nicht zur Entwickelung. Geringen Schaden verursachte er in der Provinz Sachsen (Saale-Unstrutgebiet), Provinz Brandenburg, bayrischen Pfalz, überall war er in Unterfranken verbreitet, mit Ausnahme der Mehrzahl der Gemeinden des Taubergrundes. Die vorzüglichen Wirkungen des Spritzens mit Kupferkalkbrühe zeigte sich allenthalben klar und augenfällig. In Württemberg, Baden, Hessen, Meiningen, Sachsen Koburg-Gotha trat der Pilz meist wenig bedeutend auf, nicht unbedeutend dagegen in Elsaß-Lothringen.

Der Mehltau, Traubenschimmel, Aescher, Oidium Tuckeri Barkeley, welcher durch Schwefelung erfolgreich bekämpft wird, trat in der Rheinprovinz fast in allen Distrikten auf; nennenswerten Schaden brachte er auch in der Provinz Sachsen und im Königreich Sachsen, während er in der bayrischen Pfalz, in Unterfranken, Württemberg, Baden, Hessen, Sachsen-Koburg-Gotha, Elsaß-Lothringen nur schwach auftrat. Der schwarze Brenner (Sphaceloma ampelinum) zeigte sich im Unterlahnkreis (Hessen-Nassau), Unstrutgebiet (Provinz Sachsen), ganz vereinzelt in der bayrischen Pfalz, Unterfranken, Württemberg, Baden und im Unterelsaß in 9 Gemarkungen. Der Rußtau hat besonders in Begleitung der großen Rebenschildlaus und der weißstäu-

benden Schildlaus auf. Die Traubenfäulnis, durch Botrytis cinerea verursacht, machte sich in Württemberg besonders bei einzelnen weißen Traubensorten bemerklich, während sie die schwarzen meist schonte, auch im Boden wurde sie beobachtet. Unter der Melanose litten gewisse Sorten im Unstrutgebiet der Provinz Sachsen. Vereinzelt trat die Wurzelfäule (dicke Dematophora necatrix und Roesleria hypogaea) bei Erfurt und in der bayrischen Pfalz, in Unterfranken, Württemberg und Elsaß auf, stärker im Königreich Sachsen und in Lothringen.

Von Rebenkrankheiten unbekannter Ursache werden erwähnt: die Gelbsucht der Reben (Provinz Hessen-Nassau und Sachsen), Königreich Sachsen, Hessen, Elsaß-Lothringen), der Sang oder rote Brenner (bayrische Pfalz, Königreich Sachsen, hier in beträchtlicher Ausdehnung), der Grind (in Württemberg, Rheinprovinz, Königreich und Provinz Sachsen, Elsaß-Lothringen), die Chlorose (Saale-Unstrutgebiet), die Reißigkrankheit (Rheinprovinz), Rückgang auf kreisförmigen Stellen (Baden).

Ludwig (Greiz).

Sajó, C., Die Apfelmotte. (Oesterr. landwirtschaftl. Wochenbl. 1902. p. 242.)

Für den Apfelzüchter dürfte zur Zeit der unliebsamste Feind die „Apfelmade“ sein, welche die Wurmstichigkeit der Aepfel und Birnen verursacht. Diese „Made“ ist die Raupe der Apfelmotte (Carpocapsa pomonana). Der Kleinschmetterling erzeugt je nach der günstigen Witterung 2—3 Generationen, und muß die Wurmstichigkeit der Aepfel um so mehr um sich greifen, je wärmer das betreffende Klima ist. Trockenheit während des Sommers leistet der starken Vermehrung des Insektes Vorschub. In den mittleren und südlichen Teilen der ungarischen Ebene, ferner in den südwestlichen Gebieten der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika sind in der Regel 80—100 Proz. der Aepfel infiziert, so daß dort eine lohnende Apfelkultur nur bei einer energischen Bekämpfung der Motte möglich ist. Die Motten legen ihre Eier entweder auf die Früchte oder auf die Blätter und nach 6—8 Tagen kriechen die beinahe durchscheinend weißen Räupchen aus den Eiern, um sich dann vorerst auf 4—5 Tage in die oberflächlichen Hautgewebe der Früchte einzubohren. In diesem Stadium der Tätigkeit liegt die geeignete Zeit zur Bekämpfung mit Arsensalzen. Etwa 60 Proz. der Raupen der ersten Generation dringen oben durch den Kelch in den Apfel; die folgenden Bruten und der Rest der ersten Brut bohren sich meistens in der Nähe des Stieles oder von der Seite in den Apfel ein. Nach einigen Tagen bohrt sich die Raupe in das Innere der Frucht, wo die weitere Entwickelung stattfindet, nach welchen sie sich Gänge zur Entfernung der Exkremente ins Freie bohrt. Nach 10—14 Tagen hört sie auf zu fressen und verläßt den Apfel, um sich einen passenden Ort zur Verpuppung zu suchen. Solange die Raupen noch in den Früchten hausen, ist eine Bekämpfung unmögliich, erst wenn sie sich ins Freie begeben, um sich zu verspinnen, ist eine Bekämpfung auf

mechanischem Wege möglich. 8—14 Tage nach dem Verspinnen erscheinen auch schon die Motten, die nach der Paarung wieder Eier legen. Im Spätherbst spinnen die Raupen wohl ebenfalls Cocons, verweilen aber den ganzen Winter in Raupenform und verpuppen sich erst im Frühjahr. Die Infektion des Obstes hat natürlich alle möglichen Abstufungen; wenn die Verhältnisse dem Schädling günstig liegen, dann findet man oft 5—12 Raupen in einem einzigen Apfel. Wurmstichige Aepfel haben wenig Wert, weil sie von den Fraßstellen aus in Fäulnis übergehen; ein bedeutender Teil der angegriffenen Früchte wird überhaupt nicht reif oder nur notreif, verkümmert und fällt meist unentwickelt vom Baum. Die geographische Verbreitung des Schädlings geschieht beinahe immer durch Versand von angesteckten Aepfeln und Birnen.

Stift (Wien).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Berlioz, Fernand, Précis de bactériologie médicale; avec préface par L. Landouzy. Paris (Masson et Co.) 1903. XX, 542 p. 6 fr.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Bergmann, Das Trichonoskop. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 4. p. 111—112. 1 Fig.)

Borrel, A., Sur un nouvel appareil broyeur. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LIV. 1902. No. 36. p. 1468—1471.)

Grüss, J., Eine Methode zur quantitativen Bestimmung des Glykogens in der Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. No. 1. p. 1—3.)

Köhler, A., Das Zeißsche Trichinoskop. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 4. p. 107—111. 2 Fig.)

Latapie, Nouveau Broyeur pour la préparation de la pulpe d'organes. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année 16. 1902. p. 947—950. 3 fig.)

Pedersen, Carl, Die quantitative Bestimmung kleiner Arsenmengen in organischen Substanzen, besonders in Bier und Würze. Vergleichende Untersuchung der verschiedenen Methoden zur gewichtsähnlichen Bestimmung des Arsens. (Allg. Brauer- u. Hopfen-Ztg. Jg. XLIII. 1903. No. 2. p. 1—16. 1 Fig.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Beck, R., Beiträge zur Morphologie und Biologie der forstlich wichtigen Nectria-Arten, insbesondere der Nectria cinnabarina (Tode) Fr. (Tharander Forstl. Jahrb. Bd. LII. 1902. Hälfte 2. p. 161—206. 1 Taf.)

Bial, Manfred, Ueber die Verwendung der Orcin-Eisenchlorid-Reaction zur Untersuchung von Kohlehydraten und Eiweißkörpern. (Fortschr. d. Med. Bd. XXI. 1903. No. 1. p. 8—9.)

Bouilhac, Raoul, Influence de l'aldéhyde formique sur la végétation de quelques Algues d'eau douce. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXV. 1902. No. 26. p. 1369—1371.)

Buffard, M. et **Schneider, G.**, Note sur l'existence en Algérie d'une trypanosomose autre que la dourine. (Rec. de méd. vétérin. Sér. 8. T. IX. 1902. No. 23. p. 721—727.)

Dangeard, P. A., L'organisation du Trepomonas agilis Dujardin. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. CXXXV. 1902. No. 26. p. 1366—1367.)

Delacroix, G., Sur une forme conidienne du Champignon du Black-rot. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXV. 1902. No. 26. p. 1372—1374.)

Engelke, C., Neue Beobachtungen über die Vegetationsformen des Mutterkornpilzes Claviceps purpurea Tulasne. (Beibl. z. Hedwigia. Bd. XLI. 1902. No. 6. p. 221—222.)

Grüss, J., Eine Methode zur quantitativen Bestimmung des Glykogens in der Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. No. 1. p. 1—3.)

Hansen, Emil Chr., Untersuchungen über die Physiologie und Morphologie der Alkoholfermente. 12. Eine vergleichende Untersuchung über die Bedingungen des vegetativen Wachstums und der Entwickelung der Fortpflanzungsorgane bei den Hefen und Schimmelpilzen der Alkoholgärung. (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. No. 1. p. 8—12. u. Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. No. 1. p. 1—7.)

Jerke, Eine parasitische Anguillula des Pferdes. (Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. Bd. XXIX. 1903. Heft 1/2. p. 113—127. 1 Taf.)

Kovárzik, Karl, Meerschweinchenepizootie, durch eine Varietät des Colibacillus verursacht. (Centralbl. f. Bakteriol. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 2. p. 143—149.)

Kurpjuweit, O., Ueber Lebensfähigkeit von Bakterien in Oel. (Centralbl. f. Bakteriol. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 2. p. 157—160.)

Lübke, Ueber das Vorkommen von Trichinen beim Dachs. (Ztschr. f. Fleisch- und Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 4. p. 116—117. 1 Fig.)

Lutz, Adolph und **Splendore, Alfonso**, Ueber Pebrine und verwandte Mikrosporidien. Ein Beitrag zur Kenntnis der brasilianischen Sporozoen. 1. Mitteilung. (Centralbl. f. Bakteriol. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 2. p. 150—157. 1 Fig.)

Magnus, P., Weitere Mitteilungen über die Verbreitung der Puccinia singularis Magn. (Deutsche bot. Monatsschr. Jg. XX. 1902. No. 11/12. p. 138.)

Maire, René, Recherches cytologiques et taxonomiques sur les basidiomycètes (thèse). Lons-le-Saunier, impr. Declume, 1902. 216 p. u. Taf.

Manson, P., Report on a Case of Bilharzia from the West Indies. (Journ. of Tropical Med. Vol. V. 1902. p. 384—385.)

Parow, E., Wie bewährt sich die neue Reinhefe Rasse 12? (Ztschr. f. Spiritusindustrie. Jg. XXVI. 1903. 1. Jan. p. 1.)

Rat, J. Numa, Filariasis and sleeping Sickness. (Journ. of Tropical Med. Vol. V. 1902. No. 24. p. 385.)

Saare, O. und **Bode, G.**, Zulässigkeit der Bauschen Methode zum Nachweis von Unterhefe in gelagerter Preßhefe. (Ztschr. f. Spiritusindustrie. Jg. XXVI. 1903. No. 1. p. 1—2.)

Sambon, Louis W., Remarks on the Individuality of „Filaria diurna". (Journ. of Tropical Med. Vol. V. 1902. No. 24. p. 381—384.)

Schertel, S., Ueber Leuchtpilze, unsere gegenwärtigén Kenntnisse von ihnen; ihr Vorkommen in Litteratur und Mythe. (Deutsche bot. Monatsschr. Jg. XX. 1902. No. 11/12. p. 149—152.)

Sergent, Edmond et **Etienne**, Observations sur les Anopheles de la Banlieue de Paris. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année XVI. 1902. No. 12. p. 940—946.)

Stoklasa, J., Ueber den Einfluß der Bakterien auf die Zersetzung der Knochensubstanz. (Beitr. zur chem. Physiol. u. Pathol. Bd. III. 1902. Heft 7/8. p. 322—338.)

Testi, Francesco, Azione dei geli e disgeli alternati sulla vitalità e virulenza di alcuni batteri patogeni. (Rif. med. 1902. No. 266.)

Tomiolo, A., I frigoriferi e la profilassi delle tenie umane. (Riv. d'igiene e sanità pubbl. Anno XVI. 1903. No. 1. p. 1—7.)

Turquet, J., Sur le modo de végétation et de reproduction de l'Amylomyces Rouxii, champignon de la levure chinoise. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. CXXXV. 1902. No. 21. p. 912—915.)

Wortmann, Julius, Ueber die Bedeutung der alkoholischen Gärung. (Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. No. 1. p. 3—6.)
Zanfrognini, Carlo, Contribuzione alla flora lichenologica dell' Emilia (cont. e fine). Nuovo Giorn. bot. Ital. Vol. IX. 1902. p. 434—459.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Fleisch.

Tissier, Henry et **Martelly**, Recherches sur la putréfaction de la viande de boucherie. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année XVI. 1902. No. 12. p. 865—903.)

Milch, Molkerei.

Burri, R., Die Bakterienflora der frisch gemolkenen Milch gesunder Kühe (Schluß). (Schweizerisches landwirtsch. Centralbl. Jg. XXI. 1902. Heft 12. p. 325—335.)
Neumann-Wender, Die Enzyme der Milch. (Oesterr. Chemiker-Ztg. Jg. VI. 1903. No. 1. p. 1—3.)
Weber, Ew., Storchs Verfahren zur Unterscheidung roher von gekochter Milch. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 3/4. p. 84—89, 112—116.)

Wein, Weinbereitung.

G. K., Der Farbstoff des Weines und dessen Veränderungen. (Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. No. 1. p. 2—3. [Magyar Borkereskedelem.].)
Pasteurisieren von Wein und die Pasteurisierapparate. (Allg. Wein-Ztg. Jg. XIX. 1902. No. 52. p. 521—522. 2 Fig.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Abba, F. e **Rondelli, A.**, Il sublimato corrosivo e la formaldeide nei servizi di desinfezione. (Riv. d'igiene e sanità pubbl. Anno XVI. 1903. No. 1. p. 7—33. 1 Taf.)
Rolants, E., De l'épuration biologique des matières hydrocarbonées dans les eaux résiduaires industrielles. (Rev. d'Hyg. et de police sanit. T. XXIV. 1902. No. 12. p. 1057—1069.)
Weyl, Th., Ueber Anstalten zur mechanischen Reinigung der Abwässer. 2. Die Kläranstalt in Wiesbaden nach System Schneppendahl. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. XXV. 1903. No. 24. p. 397—400. 4 Fig.)

Beziehung der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen. Pflanzenschutz.

Blaringhem, L., Remarques sur du Maïs tératologique dit „Maïs dégénéré". (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LIV. 1902. No. 36. p. 1487—1489.)
Die Vertilgung der Kornkrebse. (Deutsche Brau-Industrie. Jg. XXVIII. 1903. No. 1. p. 4.)
Dufour, J., La Pyrale. (Chronique agricole. Année XXV. 1902. No. 24. p. 682—688. 7 Fig.)
Geerkens, A., Der Kampf gegen das Unkraut auf Werde und Wiese. (Landwirtschaftl. Wchnschr. f. d. Pr. Sachsen. Jg. V. 1903. No. 1. p. 2—3.)
Granger, Albert, Les insects nuisibles: La courtilière. (La maison de compagne, la vigne franç. et Franco-Améric. Année XLIII. 1902. No. 7. p. 103.)
Gruvel, A., Rapport sur l'emploi du sulfure de carbone pour la destruction des Courtilières (Gryllotalpa vulgaris Latr.). (La maison de campagne la vigne franç. et Franco-Améric. Année XLIII. 1902. No. 7. p. 103—104. Bull. Soc. d'études et de vulgarisation de la zool. agricole.)
Jatschewski, A., Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. (Land- u. forstwirtschaftl. Ztg. Riga. 1902. No. 51. p. 301—302.)
Jatta, A., Licheni Cinesi. Raccolti allo Shen-Si negli anni 1894—1898 del Missionario G. Giraldi. (Nuovo Giorn. bot. Ital. Vol. IX. 1902. No. 4. p. 460—481.)
Krüger, Friedrich, Die Schorfkrankheit der Kernobstbäume und ihre Bekämpfung. (Forts.) (Gartenflora. Jg. LII. 1903. Heft 1. p. 14—21. 2 Fig.)
Traverso, G. B., Note critiche sopra le „Sclerospora" parassite di Graminaceae. Malpighia. Anno XVI. 1902. Fasc. 5/7. p. 280—290. 1 Fig.)

Sampson, Hugh C., The Destruction of Rammenas and Similar Weeds. (Agric Journ. Cape of Good Hope. Vol. XXI. 1902. No. 6. p. 536—538. 1 Taf.)

Smith, Lorrain, A Disease of the Goosebsrry. (Journ. of Bot. Vol. XLI. 1903. No. 481. p. 19—23.)

Urff, Engerling-Vertilgung. (Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. Jg. XXXIV. 1902. Heft 12. p. 742—743.)

Wachtl, Friedrich, Insektenschäden, ihre Ursachen und ihre Bekämpfung. (Oesterr. Landwirtsch. Wochenbl. Jg. XXVIII. 1902. No. 47. p. 369—372.)

(**Warburg, O.,**) Eine Rindenwanze als Kakaoschädling in Kamerun. (Tropenpflanzer. Jg. VI. 1902. No. 12. p. 638—640.)

Weiss, J. C., Wie man Pflanzenschutz treibt. (Blätt. f. Pflanzenschutz. Jg. V. 1902. Heft 11. p. 84—85.)

— —, Ein Schädling der Erdbeeren. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenschutz. Jg. V. 1902. Heft 11. p. 85.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena,** den 16. Februar 1903. **No. 5.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Zur Kenntnis der Erblichkeit bei den einzelligen Organismen.

Von Dr. **W. W. Lepeschkin**, St. Petersburg.

Mit 1 Tafel.

Die Ansichten von Darwin und Wallace, daß die Arten durch die Selektion der individuellen Variationen entstanden sein sollen, wurden in letzten Jahren vielfach bestritten. Neueren Ansichten nach sollen die Arten sprungweise durch eine plötzliche Mutation entstehen (1 u. 2).

Das Beobachtungsmaterial, auf welches sich diese Ansichten stützen, wurde bis jetzt fast ausschließlich an den Pflanzen, und zwar an den Phanerogamen, zusammengebracht. Das Reich der einfachsten einzelligen Wesen, die auch eine ungemein große Anzahl von verschiedenen Gattungen und Arten aufweisen und sich wegen ihrer großen Vermehrungsenergie zum experimentellen Studium der Erblichkeitsgesetze am besten zu eignen scheinen, bleibt in erwähnter Hinsicht meist vernachlässigt.

Durchmustern wir aber die wenigen Beobachtungen darüber, die von Beijerinck (3, 4 u. 5), Conn (6) und Hansen (7) in den letzten Jahren erbracht worden sind, so überzeugen wir uns davon, daß auch die einzelligen Wesen uns treffliche Beispiele der Veränderlichkeit der erblichen Eigenschaften bieten können.

Vielleicht ist es begreiflich, wie die Unterschiede bei den sich durch Zweiteilung (resp. Sprossung) vermehrenden Organismen entstehen, denn die Zellen teilen sich kaum ganz regelrecht in zwei gleiche Teile. Es ist aber klar, daß die ungleiche Verteilung der Erbmasse (seien es Idioblasten o. a.) nur die Verstärkung einerseits und die Verminderung resp. den Verlust andererseits der schon vorhandenen erblichen Eigenschaften herbeiführen könnte. Es läßt sich auch vermuten, daß die Erscheinung der auf solche Weise entstehenden Variationen durch die auf die Zellteilung wirkenden äußeren Einflüsse verursacht werden kann. Die Richtigkeit dieser Vermutung wird, nach meiner Meinung, sehr gut durch die Entstehung von asporogenen und farblosen Rassen durch die Temperatureinflüsse bewiesen (6 u. 5).

Die neuerworbenen Fähigkeiten dürften dagegen nur auf bis jetzt noch unerklärtem Wege von der Qualitätsänderung der Erbmasse herrühren, welche vielleicht nur von den inneren, mit der Außenwelt durch sehr komplizierte Korrelationen verbundenen Ursachen abhängig ist, da alle Versuche, durch die äußeren Einwirkungen erblich konstante, ganz neue Eigenschaften besitzende Rassen zu erziehen, bisher mißlungen sind.

Der Pleomorphismus der Bakterien unter dem Einflusse der Zusammensetzung des Nährsubstrates, der Temperatur u. s. w. ist schon eine allbekannte Tatsache, doch sind die auf solche Weise willkürlich erhaltenen Bakteriengestalten nur unter konstanten äußeren Bedingungen konstant. Durch die Veränderung der Umgebung dagegen kann eine dieser Wuchsformen immer wieder auf die Ausgangsgestalt zurückgeführt werden. In jeder Bakterienzelle müssen demgemäß unabhängig von ihrem Aussehen Idioblasten des ganzen Entwickelungscyklus vorhanden sein, von denen bald jene, bald andere, je nach den waltenden äußeren Einflüssen, tätig werden.

Die Veränderlichkeit der Gestalt unter dem Einfluß von äußeren Faktoren ist bekanntlich auch bei den höheren Kryptogamen häufig, wo die Verteilung der Erbmasse allerdings auf gleiche Weise, wie es bei den Bakterien vorkommt, stattfinden dürfte. Wenn also sich manche Konidien durch Sprossung vermehren können, so bleiben doch die erblichen Eigenschaften der

typisches Mycel bildenden Pilzart in jeder Tochterkonidie versteckt erhalten, um bei günstigen Bedingungen wieder vollständig aufzutauchen. Es kann aber vorkommen, daß manche Tochterkonidien, infolge der ungleichen Verteilung, vielleicht aber ganz einfach infolge der gar nicht stattgefundenen Teilung der Idioblasten, die Träger der Fähigkeit, in passendem Substrat zum Mycele aufzuwachsen, einbüßen. Solche Konidien können demnach sich als erblich konstante Sproßform erhalten, für welche selbstverständlich jeder Rückschlag zum mehrzelligen Pilz ganz ausgeschlossen ist. Es ist auch vorauszusetzen, daß, wenn eine solche erblich konstant gewordene einzellige Form sich zur mehrzelligen Gestalt (also zum typischen Mycel) umbildet, eine vorherige Neuschaffung der notwendigen Idioblasten nötig ist. Das neu entstandene Mycel braucht dementsprechend gar nicht dem des Pilzes ähnlich zu sein, der die Mutterkonidie erzeugt hat. Wenn nun aber die Umbildung zum Mycel ohne einen Wechsel von äußeren Bedingungen stattfindet, so ist dies uns ein gutes Kennzeichen davon, daß wir es hier mit der Neuschaffung jener Fähigkeit zu tun haben, da (und das möchte ich nochmals betonen) die Verwandlung der einen Entwickelungsform in die andere eine Veränderung der Umgebung unbedingt verlangt.

Der einzellige Organismus, mit dem ich gearbeitet habe und der seit Beijerinck Schizosaccharomyces genannt und, wie es scheint, irrig der Familie der Saccharomycetes eingereiht wird (s. Lafar's Lehrbuch), vermehrt sich bekanntlich durch Zweiteilung. Die Zellen des Pilzes besitzen also kein Spitzenwachstum und gleichen ungemein den großen Bakterien, von denen sie sich in ihrem Habitus nur durch einen großen Kern in der Mitte der Zelle unterscheiden.

Als ich vor 2 Jahren im Laboratorium des Herrn Direktor A. Jörgensen zu Kopenhagen arbeitete, habe ich ganz zufällig in einer jungen Kultur von Schizosaccharomyces Pombe in Bierwürze eine Anzahl der mycelialen Gestalten gefunden, die als kleine Flöckchen im Bodensatz unter den gewöhnlichen Zellen zerstreut waren. Ich habe die Flöckchen isoliert und in Reinkultur erhalten.

Im Februar des laufenden Jahres war ich sehr überrascht, in den jungen Kulturen von Schizosaccharomyces melacei Jörg., den ich von Kopenhagen mitgebracht hatte, auch myceliale, aber noch schönere Gestalten vorzufinden. Der Pilz war vorher einen Monat in 10-proz. Saccharoselösung (10 Proz. Sacch., 1 Proz. Pept.; 0,3 Proz. KH_2PO_4; 0,2 Proz. $MgSO_4$) kultiviert und erst vor 2 Tagen in die Hefewasserdextrose übergeführt worden.

Die sorgfältige Untersuchung der Bodensätze in den Saccharosefläschchen zeigte, daß in den zwei letzten Kulturen (nach der Impfungszeit) die Uebergangsformen in sehr geringer Anzahl vorhanden waren. Einige derselben (Fig. 6) habe ich auf Gelatineplatten isoliert und nachher in Hefewasserdextrose kultiviert. Alle diese Gestalten erwiesen sich als erblich unbeständig. Die einen

verwandelten sich bei weiterer Kultivierung wieder in die gewöhnlichen Zellen, die anderen in die Mycelflöckchen, die dritten kamen überhaupt nicht mehr zur Entwickelung.

Nun wurde es klar, daß wir es hier mit der allmählichen Umbildung der einzelligen Schizosaccharomyces in das Mycel zu thun haben; es bleibt aber unentschieden, ob nur eine einzige oder mehrere von den gewöhnlichen Zellen sich bei diesem Vorgang im Laufe weniger Generationen beteiligt haben.

Das Mycel, welches als absolut reine Kultur von einem Bruchstück erhalten wurde, entwickelt sich in zuckerhaltiger Nährflüssigkeit in Form eines Bodensatzes, der ganz aus kleinen mycelialen Flöckchen besteht. Jedes Flöckchen enthält 80—500 Zellen, die ganz den gewöhnlichen Zellen von Schizosaccharomyces melacei gleichen (in der Mitte auch ein großer Kern, Fig. 5), und erreicht nicht selten die Größe von 0,5 mm im Durchmesser (Fig. 1, 5 u. 2). Die Flöckchen vermehren sich, indem Zweiglein abbrechen, welche zu neuen Flöckchen heranwachsen, wie es aus den Fig. 2 und 3 zu ersehen ist. Die Geschwindigkeit der Vermehrung auf solche Weise bleibt ungefähr derjenigen der gewöhnlichen Zellen gleich; von einem Flöckchen werden während 24 Stunden bei 20° C 6—10 neue gebildet.

Das Wachstum des Myceles entspricht vollkommen dem der typischen Schimmelpilze, indem es stets zur Differenzierung in Binnen- und Scheitelzellen kommt, von welchen die ersteren ihr Längenwachstum einstellen und nur Seitenzweige treiben können (Spitzenwachstum).

Wenn dem Pilze sehr spärliche Nahrung, Feuchtigkeit und direkter Luftzutritt zur Verfügung steht, kommt stets der Zerfall des Myceles in Oidien zustande. Jener gelingt am besten, wenn man etwas Bodensatz im flachen hängenden Tropfen von nicht ganz vergorener Nährflüssigkeit auf dem Deckgläschen in feuchter Kammer 30—40 Stunden bei 25° C verweilen läßt. Man kann aber zu diesem Zwecke auch mit gutem Erfolge einfach durch Schütteln des Fläschchens die Mycelflöckchen an die Wände überbringen und da eine Zeitlang bleiben lassen. In beiden Fällen gehen die Mycelzellen wiederholte Zweiteilungen ein und bilden zuerst Ketten von Bruchstücken (Fig. 7), um später ganz in ellipsoide Oidien zu zerfallen (Fig. 8). Die Oidien, welche also kleiner sind, als die gewöhnlichen einzelligen Gestalten des Pilzes, können auch vielfach in den alten, also erschöpften Plattenkulturen beobachtet werden.

Bringt man die Oidien in eine frische Nährlösung, so keimen sie wieder zum Mycel aus (Fig. 9), das sich auf die schon beschriebene Weise zu vermehren beginnt.

Bekanntlich sind die Zellen von Schizosaccharomyces fähig, unter noch nicht ganz ermittelten Bedingungen endogene Sporen zu bilden, welchem Vorgang die Kopulation der Zellen vorausgehen kann. (Von der Kopulationserscheinung bei Schizosacch. Pombe und melacei will ich in einer anderen Abhandlung berichten.)

Was nun die Sporenbildung bei dem neu erhaltenen Pilze anbelangt, so scheint sie der Oidienbildung weit nachzustehen, wenigstens habe ich stets den Zerfall des Mycels von S. Pombe in Oidien unter denjenigen Bedingungen konstatiert, unter denen in den gewöhnlichen Zellen dieses Pilzes eine sehr reichliche Sporulation eintrat. Nur zweimal habe ich die endogene Sporenbildung in den Mycelzellen beobachten können.

Die Träger (Idioblasten) der Fähigkeit zur Sporulation waren wahrscheinlich bei der Umbildung der gewöhnlichen Zellen ins Mycel nicht gleichmäßig verteilt und wurden nur von wenigen Zellen in genügender Menge beibehalten. Es war also vorauszusetzen, daß solche Mycelzellen auch eine sporogene Nachkommenschaft haben würden. In der That ist es mir gelungen, die Mycelflöckchen, welche solche Zellen enthielten, mittels Plattenkultur zu isolieren. Von 15000 Kolonieen auf Gelatine waren nach Verlauf von 10 Tagen nur in einer einzigen die Sporen, aber sehr reichlich, vorhanden. Die Kolonie fiel sehr ins Auge durch ihre Fähigkeit, schnell Gelatine zu verflüssigen, und sah deshalb etwas dunkler aus. Die von der Kolonie erhaltene sporogene Rasse erwies sich als erblich konstant und erlaubte mir nun, die Schläuche des Mycels nach Belieben zu haben.

Die Schläuche (Fig. 10) enthalten gewöhnlich 4 oder 8 Sporen, und einige von ihnen scheinen auch nach der vorherigen Kopulation der Mycelzellen entstanden zu sein (s. Fig. 10a). Nach dem Ueberführen in ein frisches Nährsubstrat keimen die Sporen zum Mycel aus, das dem Stammmycel ganz gleich ist. Bei der Keimung der Sporen (Fig. 11) kann manchmal auch deren Verschmelzung beobachtet werden, welcher Vorgang an die Sporenkeimung bei Saccharomyces Ludwigii lebhaft erinnert (Fig. 11).

Was nun die physiologischen Eigenschaften des Mycels anbetrifft, so sind sie denjenigen der gewöhnlichen Zellen ganz gleich geblieben. Die beste Entwickelung desselben erhält man in 6 bis 10-proz. Hefewasserdextrose, doch ist sie auch in allen Zuckerarten, außer Laktose, gut, welch letztere dabei nicht vergoren wird. Bei langer Aufbewahrung der Kulturen bildet sich keine Haut und kein Ring. Der Pilz ist obergärig und wächst in Riesenkulturen auf Gelatine ähnlich wie Saccharomyces Pastorianus. Die Vegetation auf Gelatine besteht gewöhnlich aus kurzen Mycelfäden, die in alten Kulturen manchmal nur 5—10 Zellen enthalten können. Der Zerfall in Oidien findet aber nur bei der Sistierung des Wachstums statt, und niemals wurde beobachtet, daß die Oidien sich als solche durch Zweiteilung vermehrten. Alles das trifft für die myceliale Form der beiden Schizosaccharomyces-Arten zu.

Wie gesagt, ist die myceliale Gestalt der Pilze erblich konstant, erhält sich also unter gleichen Bedingungen zahllose Generationen hindurch unveränderlich. Theoretisch ist es aber nicht unmöglich, daß bei der Vermehrung des Mycels einige der Zellen infolge der ungleichen Verteilung der Erbmasse die Eigenschaft,

sich zu verzweigten Fäden einzureihen, verlieren und daher wieder in die ursprüngliche Gestalt zurückkehren. Das ist auch tatsächlich der Fall. Solche Zellen erscheinen aber außerordentlich selten. Erst nach vielen Generationen kommt es vor, daß von einem Flöckchen statt des Zweigleins nur eine Endzelle abbricht und sich wieder durch Zweiteilung zu vermehren beginnt. Die auf solche Weise entstandene einzellige Rasse hat dieselben Eigenschaften, wie die ursprüngliche Art von Schizosaccharomyces. Die sich vom Mycelflöckchen abspaltenden Zellen dürften daher Atavisten genannt werden. Die Erscheinung der Atavisten bei S. Pombe-Mycel wurde von mir zuerst bei der Züchtung des Pilzes im großen (5 l) Cylinder beobachtet, kam dagegen in dem gewöhnlichen Kulturfläschchen erst nach 21 Umimpfungen zustande. Vielleicht dürfte sie von nicht ganz normalen Bedingungen (Alkohol, stärkere Konzentration u. s. w.) begünstigt werden, doch scheint sie vielmehr nicht von den äußeren Einflüssen abzuhängen.

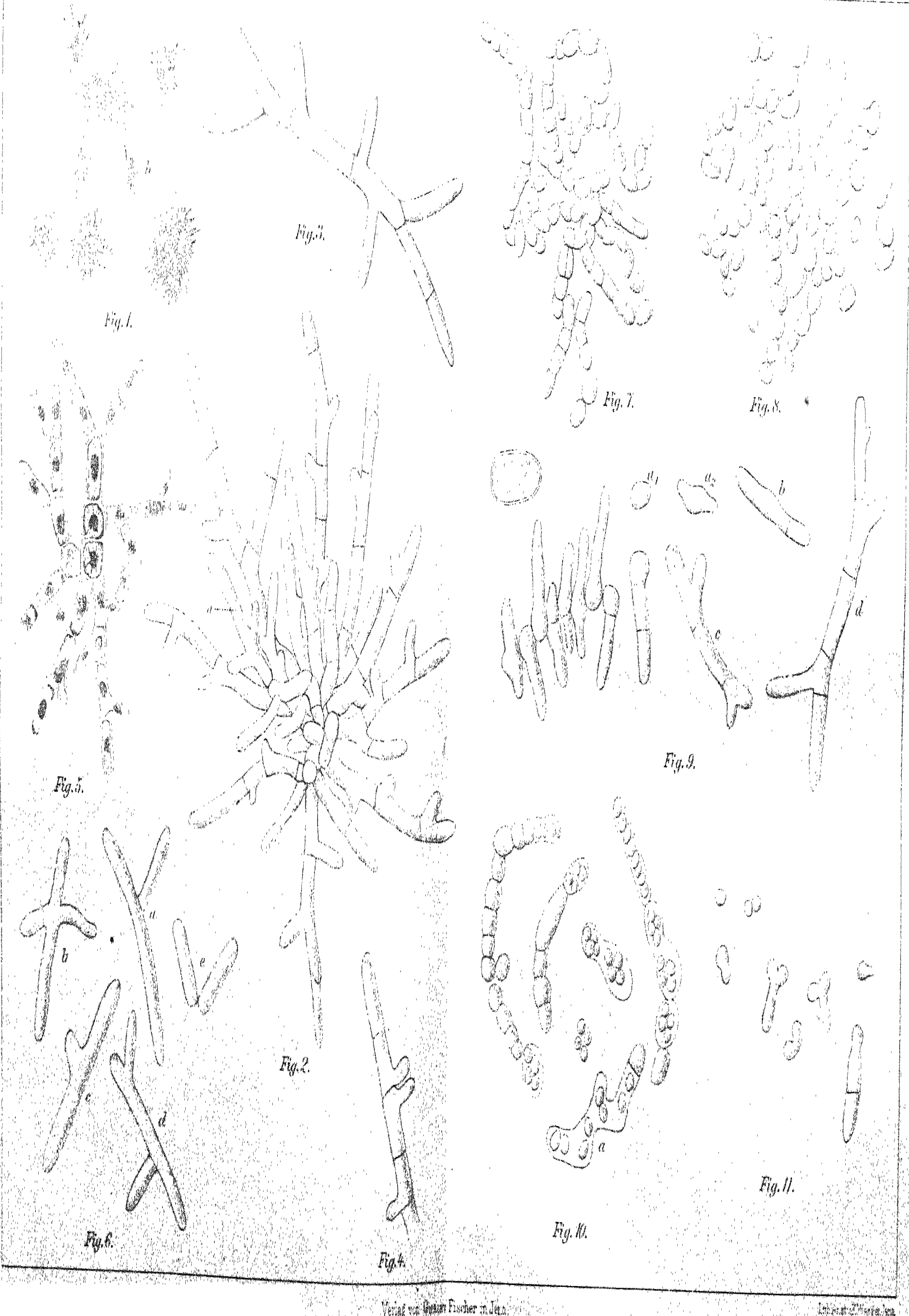
Beurteilen wir all die mitgeteilten Tatsachen, so kommen wir zu dem Schlusse, daß das beschriebene Mycel keine Entwickelungsform der Schizosaccharomyces Pombe und melacei sein kann. Die myceliale Gestalt der Pilze ist ganz unerwartet, ohne einen Bedingungswechsel, entstanden, erhält sich in zahllosen Generationen neben der einzelligen Stammform und verwandelt sich in dieselbe unter keinen Bedingungen.

Schizosaccharomyces Pombe wurde von Lindner im Jahre 1893 entdeckt und seitdem in mehreren Laboratorien kultiviert, wies aber niemals die beschriebene Mycelbildung auf. Wenn auch schon von Lindner (8) bei anormalen Bedingungen Involutionsformen der Zellen mit seitlichen Ausstülpungen beobachtet worden sind, welche auch ich in sehr alten Kulturen vielfach finden konnte, so erweisen sie sich doch, wie meine Versuche zeigten, nach der Uebertragung in frische Nährlösung als abgestorben oder sie zerfallen schon am selben Tage in gewöhnliche Zellen, um sich später durch Zweiteilung zu vermehren.

In einer einzigen oder wenigen Zellen, die sich bei ganz normalen Bedingungen zur erblich konstanten Mycelrasse gestaltet haben, müssen wir uns daher die Qualität der Erbmasse (Idioblasten) selbst verändert denken. In der beschriebenen Umbildung haben wir es dementsprechend mit der Erscheinung zu thun, die man als Transmutation (Mutation, Heterogenesis u. s. w.) zu bezeichnen pflegt.

Was für Umwandelungen sich im Protoplasmakörper bei dem Vorgang abgespielt haben, ob dabei eine Neuschöpfung nötig war oder die vorhandene Erbmasse ausreichte, darüber läßt sich allerdings vorläufig noch nichts Sicheres sagen.

Es ist aber klar, daß wir das in der Kultur entstandene Mycel, wenn es in der Natur gefunden wäre, gar nicht zur Gattung Schizosaccharomyces würden rechnen können. Vielmehr würde der Pilz als eine Endomyces-Art beschrieben werden dürfen.



Verlag von Gustav Fischer in Jena. [illegible] Jena

Eine angenehme Pflicht ist es mir, Herrn Direktor A. Jörgensen und Herrn Prof. Dr. A. Faminzin, in deren Laboratorien die Versuche zur vorliegenden Arbeit ausgeführt worden sind, für das freundliche Entgegenkommen meinen besten Dank auszusprechen.

St. Petersburg, Juli 1901.

Litteratur.

1) De Vries, Die Mutationstheorie. 1901.
2) Korschinsky, Heterogenesis. (Flora. 1901.)
3) Beijerinck, Archives Néerlandaises des sciences ex. et natur. Sér. XI. T. XI. p. 180.
4) — —, ebenda. p. 269.
5) — —, Kon. Akad. v. Wetenschapp. Amsterdam. 1900. 27. okt.
6) Conn, Dieses Centralbl. Abt. I. Bd. XXVII. p. 675.
7) Hansen, Compt. rend. d. travaux d. Labor. d. Carlsb. T. V. 1900. Livr. 1. p. 1.
8) Lindner, Mikroskopische Betriebskontrolle. 1901. p. 403.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Mycelflöckchen von Schizosaccharomyces melacei Jörg. Schwache Vergr.

Fig. 2. Das Flöckchen *b* der vorigen Figur. Vergr. 700. *a* Ein sich (vom Flöckehen) absonderndes Zweiglein.

Fig. 3. Das Zweiglein *a* ist schon zum kleinen Mycel herangewachsen. Vergr. 700.

Fig. 4. Eine nicht seltene Verzweigung des Mycels. Vergr. 700.

Fig. 5. Schizosaccharomyces Pombe. Mycel, ein junges Flöckchen mit Hämatoxylin gefärbt: Kerne. Vergr. 1200.

Fig. 6. Uebergangsformen. Die Form *a* verwandelte sich bei weiterer Kultur in gewöhnliche Zellen. Die Formen *b*, *c* und *d* verwandelten sich in Mycelflöckchen, *e* gewöhnliche Zellen von S. melacei. Vergr. 700.

Fig. 7. S. melacei. Mycel zerfällt in Oidien. Vergr. 700.

Fig. 8. S. melacei. Mycel ist schon in Oidien zerfallen.

Fig. 9. Keimung der Oidien. a_1, a_2, *b*, *c*, *d* aufeinander folgende Stadien der Keimung.

Fig. 10. Schläuche der sporogenen Rasse. Vergr. 700.

Fig. 11. Keimung der Sporen. Vergr. 700.

Ueber die Entwickelung der Hefe in Zuckerlösungen ohne Gärung.

(Antwort auf die „Kritischen Bemerkungen etc.“ von A. Richter [1]).

Von Prof. Dr. **Iwanowski**, Warschau.

In meiner vor Jahren publizierten Abhandlung: „Untersuchungen über die alkoholische Gärung“ kam ich zu dem Schlusse, daß die von Pasteur erörterten Beziehungen zwischen der Alkoholgärung und dem Sauerstoff nicht zutreffen. Dieses negative Ergebnis, das durch gleichzeitige Untersuchungen von Adr. Brown und Chudjakoff bestätigt wurde, konnte natürlich nicht zu meiner vollkommenen Befriedigung dienen und veranlaßte mich, andere Faktoren

1) Dieses Centralblatt. Abt. II. Bd. VIII. No. 25.

aufzusuchen, die auf die Gärung einwirken könnten. Dazu zwang mich auch die feste Ueberzeugung davon, daß die Beobachtungen von Pasteur vollkommen richtig waren und daß nur bei der Erörterung derselben vielleicht etwas nicht berücksichtigt wurde. Indem ich nun meine Untersuchungen fortsetzte, kam ich zu dem Schlusse, daß es in der Tat einen solchen Faktor gibt, der das Zustandekommen von Gärung bedingt. Der Faktor ist die Konzentration und die Zusammensetzung der Nährlösung.

Ich habe nämlich gefunden, daß

1) je höher die Konzentration von stickstoffhaltigen Substanzen (Pepton) ist, desto schwächer die Gärung ist;

2) je höher die Konzentration von Zucker in der Nährlösung ist, desto stärker die Alkoholgärung von statten geht;

3) in Lösungen, welche etwa 0,5 Proz. Zucker und ungefähr doppelt so viel Pepton enthalten, fast keine Alkoholgärung zu bemerken ist.

Diese Beobachtungen erklärten auch die Versuche von Pasteur. Denn gerade in dem Versuche, wo er den Quotient $^1/_4$ erhielt, gebrauchte Pasteur statt 5 Proz., wie es in anderen Versuchen der Fall war, nur 0,8 Proz. Lösung von Zucker im Hefewasser, wahrscheinlich ohne besonderen Wert darauf zu legen.

Die oben aufgestellten Sätze habe ich durch Versuche bewiesen, die ich nochmals hier skizzenhaft anführen möchte, weil meine Abhandlung nur in der russischen Sprache veröffentlicht wurde.

I. Einfluß der stickstoffhaltigen Substanz (Pepton).

Versuch I (15).

A) Zucker	2,000	B) Zucker	2,000
Pepton	0,250	Pepton	2,00
Mineralsalzlösung	75	Mineralsalzlösung	75
C) Pepton	2,00		
Mineralsalzlösung	75		

Aussaat, ein Tropfen von einer frischen Hefekultur. Temp. 18—20°. Dauer des Versuches 48 Stunden.

Analyse.

	A	B	C
Hefe (Trockengewicht)	0,052	0,212	0,009
Zucker verbraucht	0,950	2,000	—
Berechnung auf 1 g Hefe und 24 Stunden	17,2	8,4	—
„ nach Pasteur[1])	18,3	9,4	

Versuch II (16).

	A	B
Zucker	1,000	1,000
Pepton	0,20	1,00
Mineralsalzlösung	100,0	100,0

Aussaat, Temperatur und Dauer des Versuchs wie in No. 1.

1) Pouvoir ferment. Duclaux. Es wird nur der Nenner des Bruches angegeben, der Zähler stets = 1 vorausgesetzt.

Analyse.

	A	B
Hefe	0,023	0,114
Zucker zersetzt	0,224	0,790
Berechnung für 1 g Hefe und 24 Stunden	8,7	5,9
„ nach Pasteur	**10**	**7**

Versuch III (17).

	A	B
Zucker	1,500	1,500
Pepton	1,500	0,150
Mineralsalzlösung	50	50

Aussaat, ein Tropfen von Hefekultur. Temperatur 18—20°. Dauer des Versuchs 72 Stunden.

Analyse.

	A	B
Hefe	0,206	0,056
Zucker zersetzt	1,500	0,752
Berechnung nach Pasteur	**7,3**	**13,4**

Versuch IV (18).

	A	B
Zucker	2,500	2,500
Pepton	2,500	0,250
Mineralsalzlösung	50	50

Aussaat, ein Tropfen von Hefekultur. Temperatur 18—20°. Dauer des Versuchs A 96, B 120 Stunden.

Analyse.

	A	B
Hefe	0,307	0,106
Zucker zersetzt	2,500	1,810
Berechnung nach Pasteur	**8**	**17**

Die eben angeführten Versuche zeigen also, daß die Hefe in den stickstoffreichen Lösungen den Charakter eines Gärungsorganismus in hohem Grade verliert und daß ihre Wachstums- resp. Vermehrungsfähigkeit dagegen zugleich vielmal größer wird, trotzdem Luftzutritt und andere Versuchsbedingungen die gleichen bleiben.

Vor kurzer Zeit hat sich Andreas Richter in diesem Centralblatte in dem Sinne geäußert, daß es an meinen Versuchen zu tadeln sei, daß sich „ein enormer Sprung“ der Gärungsenergie nur in denjenigen Versuchen finde, wo der Zucker in einer der beiden Kulturen ganz verzehrt sei. Der genannte Verf. meint nun, daß in solchen Kulturen die Entwickelung der Hefe schon auf Kosten von Pepton und Gärungsprodukten von statten gegangen sei, und der Pasteursche Quotient deshalb größer habe ausfallen müssen, als in den entsprechenden Kulturen, wo die Entwickelung auf Kosten des Zuckers noch dauerte.

Dieser Einwand ist freilich nicht ungerecht, hat aber kaum eine große Bedeutung, und zwar eben deshalb, weil von mir ein starkes Herabsinken der Gärungsenergie konstatiert wurde. Die Entwickelung der Hefe auf Kosten von Pepton und Gärungsprodukten konnte in meinen Versuchen nicht länger als einige Stunden dauern und daher die Ergebnisse nicht bedeutend beeinflussen. Wie schwierig und langsam das Wachstum der Hefe auf Kosten

von Pepton von statten geht, zeigt der oben angeführte Kontrollversuch No. 1, C. Die Ernährung der Hefe mit Gärungsprodukten + Pepton geht etwas besser vor sich, wie auch aus den in meiner Abhandlung angeführten Versuchen zu ersehen ist. So z. B.

	Nach 2 Tagen	nach 4 Tagen	nach 5 Tagen
Hefegewicht nach vollständigem Zuckerverbrauch	0,220	0,278	0,310

Das Trockengewicht der Hefe fährt also fort, sich zu vergrößern, obgleich in der Nährlösung schon kein Zucker mehr vorhanden ist. Diese Zunahme geht aber so langsam von statten, daß sie im Verlauf von 48 Stunden kaum 25 Proz. erreicht. Es ist also klar, daß ein größerer Fehler bei Berechnung der Gärungsquotienten in den oben angeführten Versuchen dieses Umstandes wegen nicht begangen werden könnte. Andreas Richter scheint übrigens selber dieser Meinung zu sein, denn er führt keine eigenen Versuche zur Widerlegung der meinigen an.

II. Einfluß der Zuckerkonzentration.

Versuch V (19).

	A	B	C
Zucker	0,500	2,000	5,000
Pepton	0,50	0,50	0,50
Mineralsalzlösung	100	100	100

Aussaat, ein Tropfen Hefekultur. Temperatur 18—20°. Dauer des Versuchs 3 Tage.

Analyse.

	A	B		C	
		a	b	a	b
Hefe	0,078	0,157	0,164	0,128	0,125
Zucker zersetzt	0,500	1,481	1,500	1,502	1,505
Berechnet nach Pasteur	**6,4**	**9,4**	**9,0**	**11,7**	**12**
Berechnung für 1 g Hefe u. 24 Stunden	—	5,6	5,4	7,1	7,3

Versuch VI (20).

	A	B	C	D
Zucker	2,500	5,000	10,000	12,500
Pepton	0,25	0,25	0,25	0,25
Mineralsalzlösung	50	50	50	50

Aussaat und Temperatur wie vorher. Dauer des Versuchs 4 Tage.

Analyse.

	A	B	C	D
Hefe	0,098	0,085	0,072	0,066
Zucker zersetzt	1,303	1,409	1,450	1,100
Berechnung nach Pasteur	**13,3**	**16,6**	**20**	**16,6**
Berechnung für 1 g Hefe u. 24 Stunden	6,1	7,7	9,6	7,8

(Forts. folgt.)

Referate aus bakteriologischen u. gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

Smith, J. B., Report of the entomological department of the New Jersey Agricultural College Experiment Station for the year 1901. 1902. p. 461—587. 36 figs. pt. pls.).

Der Bericht Smith's über das Jahr 1901 enthält, wie alljährlich, sehr viel Interessantes, von dem hier nur einiges wiedergegeben sei. Die Witterung des Jahres 1901 war abnorm: Zuerst ungewöhnliche Hitze und Trockenheit, dann übermäßige Feuchtigkeit. Demgemäß war auch das Verhalten der Insekten: Manche Arten traten zuerst in beängstigenden Mengen auf, verschwanden dann aber wieder. Immerhin blieb der angerichtete Schaden nicht viel hinter dem Durchschnitt zurück. — Die Blutlaus kommt auf schwerem thonigen Boden kaum vor; sie liebt leichten sandigen Boden. Mit Ausnahme der Eier ist sie durch Blausäure leicht zu bekämpfen. — Die Kommaschildlaus schadet in New Jersey am meisten an Nuß-, dann an Schatten- und Zierbäumen, wie Pappeln, Weiden, Syringen, Oleander, Rhododendron, Rose u. s. w.; an Obstbäumen ist sie wenig schädlich. In New Jersey hat sie nur eine Brut; die ♂ erscheinen Ende Juli; durch rechtzeitiges Spritzen gegen die Larven ist sie leicht zu bekämpfen. — Die San-José-Schildlaus hat einige Pfirsich- und Apfelplantagen schon seit fast 10 Jahren infiziert; dennoch tragen hier die Bäume noch gut und sind weit entfernt vom Eingehen. Am meisten leiden Pfirsich- und Pflaumenbäume unter der Laus, sie sind auch am empfindlichsten gegen Insekticide. Am widerstandsfähigsten gegen beide verhält sich die Keifferbirne. Manchmal werden Obstbäume nach mehrjährigem Befall plötzlich ganz frei von der Laus und bleiben dann auch so, selbst mitten in den schlimmsten Infektionsherden. Für Schatten- und Forstbäume bildet die San-José-Schildlaus keine Gefahr. Rohes Petroleum hat sich in New Jersey als das beste Bekämpfungsmittel erwiesen; über 40000 Gallonen davon wurden im letzten Jahre zu diesem Zwecke verbraucht. — Agrilus sinuatus, der Birnprachtkäfer, wurde in aus Frankreich importiertem Weißdorn gefunden. — Die Hessenfliege hat in New Jersey wenig Schaden gethan, da die Farmer die Aussaat so lange als möglich aufschieben. Smith empfiehlt noch, Anfang September auf jedem Felde einen Streifen Weizen zu pflanzen, auf dem die Fliegen ihre Eier ablegen; diese Streifen sind dann vor der endgiltigen Aussaat, Ende September, tief unterzupflügen. Merkwürdig ist, daß die Weizensorte Dawson Golden Chaff, die in ihrer Heimat Kanada der Hessenfliege besonders leicht unterliegt, in New Jersey am widerstandsfähigsten gegen sie ist. — Der Koloradokäfer ist in New Jersey nicht nur an Tomaten und andere Solaneen übergegangen, sondern auch an Cruciferen; an Kohl hat er beträchtlich geschadet. — Smith berichtet ferner noch über sehr interessante Acclimatisationsversuche mit 2 nach Nordamerika aus

Europa, bezw. China importierten nützlichen Mantiden, Mantis religiosa, bezw. Tenodera sinensis, giebt einen ausführlichen Bericht über an Vaccinium schädliche und andere Heuschrecken und schließt mit einer größeren Arbeit über Moskitos.

Reh (Hamburg).

Referate.

Bremer, Wilhelm, Die fettverzehrenden Organismen in Nahrungs- und Futtermitteln. (Inaug.-Diss. Münster.) p. 75. Würzburg 1902. 8°.

Die Ergebnisse der Arbeit lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1) Eine für das Baumwollensaatmehl eigenartige Flora der Organismen konnte nicht nachgewiesen werden.

2) Eine Vermehrung der Pilze tritt bei einem Wassergehalt von weniger als 14 Proz. nicht ein.

3) Bei einem Wassergehalt von 14—30 Proz. vermehren sich vornehmlich die Fadenpilze. Von 30 Proz. Wassergehalt an findet Bakterienwachstum statt.

4) Die Fadenpilzflora ist je nach der Höhe des Wassergehaltes verschieden. Mit Eurotium repens beginnt das Schimmeln. Sehr bald folgt Eurotium rubrum n. sp. Bei 20 Proz. Feuchtigkeit treten die als Oidien bezeichneten Schimmelpilze auf. Bei 25 Proz. Wasser beginnt sich Penicillium glaucum zu zeigen.

5) Das Wachstum der Pilze ist stets mit einem Verluste an organischer Substanz, aber mit einer Zunahme an Wasser, ohne Zweifel infolge von Atmung, verbunden.

6) Dieser Verlust wird in den ersten Abschnitten der Schimmelbildung bis zu einem Wassergehalt von etwa 20 Proz. bei dem fettreichen Baumwollensaatmehl ausschließlich durch das veratmete Fett gedeckt.

Bei höherer Feuchtigkeit, namentlich nach dem Auftreten von Penicillium glaucum, werden auch die sogenannten stickstofffreien Extraktivstoffe durch die Pentosane weniger stark verzehrt.

Die Proteinstoffe werden durch die Fadenpilze nur in geringem Umfange verändert und nicht bis zum Ammoniak abgebaut. Ein kleiner Teil der Stickstoffverbindungen wird vielleicht unter Entbindung elementaren Stickstoffs verbrannt.

7) Die Bakterien decken ihren Bedarf an Kohlenstoff vorwiegend durch die stickstofffreien Extraktstoffe (Zucker etc.) und Pentosane und nur in geringem Grade durch das Fett.

Dagegen greifen sie die Proteinstoffe sehr stark an und bauen sie teilweise bis zum Ammoniak ab.

8) Die Versuche mit den Reinkulturen der aus dem Baumwollensaatmehl gezüchteten Pilze, auf sterilem Baumwollensaatmehl wie auf künstlichem fetthaltigen Nährboden, beweisen, daß die

Fadenpilze Fette, sowie die höheren flüssigen wie festen Fettsäuren als Kohlenstoffquelle vorzüglich ausnutzen können.

9) Mit der Fettverzehrung ist eine Spaltung des Fettes verbunden, doch erstreckt sich diese niemals auf die ganze Masse des vorhandenen Fettes und ist an Stärke bei den einzelnen Arten verschieden.

10) Aus den Kulturen von Aspergillus flavus und Eurotium repens auf sterilisierter Baumwollensaat konnten auf Glycerin Enzyme ausgezogen werden, welche aus Monoputyrin Buttersäure abspalteten. Auf Kottonöl selbst wirkten dieselben nach Verf.s Untersuchungen nicht ein. Danach muß eine Spaltung der höheren Glyceride stattgefunden haben, denn mit der Größe der Fettverzehrung stieg auch die Menge des gebildeten freien Fettsäuren in Prozenten des noch verbliebenen Fettes.

11) Das Fett wird zum größten Teil direkt in Kohlensäure und Wasser übergeführt. E. Roth (Halle a. S.).

Möller, A., Ueber die Wurzelbildung der ein- und zweijährigen Kiefer im märkischen Sandboden. (Sonderabdr. aus der Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1902. Heft 4. p. 197—215.) Berlin (Jul. Springer) 1902.

Die Untersuchungen, über die Verf. vorläufig berichtet, sind an der im Sommer 1899 neu begründeten mykologischen Abteilung bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zu Eberswalde von 1900—1902 ausgeführt worden. Drei Gesichtspunkte waren es, welche Verf. bestimmten, die Versuche vorzunehmen: 1) die große zur Zeit noch bestehende Unkenntnis von Vorkommen, Art und Bedeutung der Mykorrhizen bei unserer gemeinen Kiefer; 2) der Wunsch, zur Beurteilung der Wirkungsweise verschiedener Bodenbearbeitungen und insbesondere der mit dem Spitzenbergschen Wühlspaten ausgeführten, auf die Entwickelung der Kieferwurzeln durch zuverlässige Versuche sichere Grundlagen zu erhalten; 3) die Aussicht, bei entsprechender Versuchsanstellung auch für die strittigen Fragen der etwaigen, durch die Wurzelspitze vermittelten Stickstoffernährung Aufschlüsse zu gewinnen. Zwar sind die Versuche noch bei weitem nicht abgeschlossen und mehr orientierende, doch sind die bisherigen Ergebnisse schon wichtig genug, um mitgeteilt zu werden. Unsere Kenntnisse über die Kiefernmykorrhizen sind merkwürdigerweise noch sehr geringe gewesen, obwohl Theodor Hartig diese Mykorrhizen schon 1840—1851 beobachtete und abbildete und ihre besondere physiologische Wichtigkeit erkannte. So faßte Stahl 1900 die derzeitigen Kenntnisse der Koniferenmykorrhizen in die Worte zusammen: „Schon bei den Koniferen, von welchen Frank bloß ektotrophe Mykorrhizen kannte, fehlte es nicht an entotrophen Mykorrhizen. Sarauw hat solche bei Juniperus communis gefunden und von Tubeuf gibt sie an für Taxus baccata und verschiedene exotische Nadelhölzer: Ginkgo, Cephalotaxus, Cryptomeria, Wellingtonia, Chamaecyparis, Araucaria u. s. w.“ Und doch kommen nach Verf. die entotrophen Mykor-

rhizen bei der gemeinen Kiefer in üppigster Entwickelung und sehr weiter Verbreitung vor.

Nach der von Frank 1892 vertretenen Auffassung steigt und fällt die Mykorrhizenentwickelung mit dem Gehalt des Bodens an Humus. Verf. kam bei seinen Versuchen im märkischen Sandboden bezüglich der Kiefer zu dem Resultat, daß die ektotrophen, bisher allein bekannten Mykorrhizen in reinem Humusboden gar nicht, in reinem humusfreien Sande dagegen immer zur Ausbildung gelangen, das Vorkommen der entotrophen Mykorrhizen mit oder ohne die ektotrophen ist bei unserer Kiefer nahezu ein allgemeines und zwar sind die entotroph verpilzten Wurzeln so dicht mit Wurzelhaaren besetzt, wie die anderen pilzfreien.

Bemerkenswert war auch das feine und sichere Reagieren der Kiefernwurzel auf jede einzelne Schicht des mittleren märkischen Kiefernbodens. Eine erstaunlich üppige Entwickelung zeigten die Wurzeln in reinem Rohhumus, was bei der Beurteilung der Streu- und Rohhumusfragen in Rechnung zu ziehen ist; nicht nur der als gut bekannte Humus, sondern auch der reine Rohhumus, dieser sogar in erhöhtem Maße, wirkt, wenn er dem Boden in verkleinerter Form beigemischt wird, wie ein kräftiger Dünger. Die auffallend schlechte und dürftige Ernährung der Kiefer gerade in dem an mineralischen Nährstoffen reichen gelben Sande, in der Verwitterungszone des Bodens, zeigte von neuem, wie notwendig weitere Untersuchungen über die Stickstoffernährung der Bäume sind.

Für die Praxis ergab sich, da es da, wo Pflanzen im Kamp gezogen werden, falsch ist, den humosen Boden in die Tiefe zu bringen und mit Sand zu überlagern, wie es mit dem Grabspaten geschieht. Bei Bearbeitung des Bodens mit diesem wird von einem Loch ins andere gearbeitet: der obere Spatenstich kommt zu unterst, der untere darüber zu liegen, die Bodenverhältnisse werden vor der Pflanzung in ihrer natürlichen Schichtung geändert. Es wird bei diesem Verfahren ein für die Verpflanzung unbrauchbares Wurzelsystem erzeugt: oben im Sande findet man dann nur wenige kurze mit Mykorrhizen besetzte Seitenwurzeln, darunter eine fast nackte Pfahlwurzel, dann im Humus glatte, reich verzweigte Wurzeln ohne alle ektotrophen Mykorrhizen. Beim Ausheben reißen die Wurzeln gerade an der Stelle ab, wo sie in den Humus eintreten. Anders ist es dagegen, wenn bei der Lockerung des Bodens die natürliche Schichtenfolge nicht geändert wird, wie dies bei Anwendung des Spitzenbergschen Wühlspatens geschieht, der die Bodenbestandteile zwar zerkleinert, aber ihre Reihenfolge nicht umkehrt. Schon bei den bisherigen wenig umfangreichen Versuchen ergab sich für die Pflanzen auf dem „gewühlten“ Boden eine Ueberlegenheit über die auf umgestülptem Boden. Die durchschnittliche Höhe betrug nämlich bei den ersteren 6,2 cm gegen 5,5 cm bei den letzteren im ersten Jahre und 9,3 cm gegen 8,0 cm im zweiten Jahre.

Ludwig (Greiz).

Klebahn, H., Kulturversuche mit Rostpilzen. X. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1902. p. 17, 132. Mit 2 Fig.)

1. Die Melampsora-Arten auf Weiden und Pappeln, die ihr Caeoma auf Allium-Arten bilden. Melampsora Allii-Fragilis Kleb. bildet, wie die Aussaatversuche zeigten, auf Allium vineale, ursinum, Schoenoprasum, Cepa, ascalonicum und Porrum Pykniden und Caeoma, nicht aber auf Allium Moly. Rückinfektionen auf Salix ergaben die Infizierbarkeit von S. pentandra, fragilis und dem Bastard beider. — M. Allii-Salicis albae Kleb. (M. Salicis albae Kleb.) bildete Caeoma-Lager und Pykniden auf den vorgenannten Allium-Arten, außer A. ascalonicum. Teleutosporen werden auf Salix alba vitellina, alba argentea und alba erzielt. Die Infektionen waren sämtlich sehr spärlich, und die Unterschiede des Pilzes gegenüber der vorigen Art scheinen nur sehr gering zu sein. — M. Allii-populina Kleb. hat sein Caeoma auf Allium ascalonicum und die Teleutosporen auf Populus nigra, canadensis und balsamifera. Die Unterschiede von M. Larici-populina werden vom Verf. genau auseinander gesetzt.

2) Melampsora Galanthi-Fragilis Kleb. Die auf Galanthus nivalis wachsenden Caeoma-Lager infizierten Salix pentandra, fragilis und fragilis × pentandra. Mit M. Allii-Fragilis stimmt der Pilz morphologisch völlig überein.

3) Versuche mit den Weidenmelampsoren, die ihr Caeoma auf Ribes-Arten bilden. M. Ribesii-Viminalis Kleb. wurde durch Infektion mit den Teleutosporen auf Ribes alpinum, mit den Caeomasporen auf Salix viminalis erzeugt. — M. Ribesii-Auritae Kleb. infizierte nur Ribes nigrum. — M. Ribesii-Purpureae Kleb. erzeugt Caeoma auf Ribes sanguineum, aureum, Grossularia und Teleutosporen auf Salix purpurea, viminalis, daphnoides, purpurea × viminalis.

4) Versuche mit Melampsora Larici-epitea und M. Larici-Daphnoidis. M. Larici-Daphnoidis Kleb. wurde durch Caeomasporen auf Salix daphnoides, acutifolia, viminalis, hippophaëfolia erzeugt, während umgekehrt die Teleutosporen Larix infizierten. — M. Larici-epitea Kleb. hat folgende Teulotosporenwirte: Salix aurita, viminalis, acutifolia, daphnoides, Caprea, cinerea, hippophaëfolia, Smithiana, purpurea, dasyclados, purpurea × viminalis. Verf. kommt dann ausführlich auf die nahen Verwandtschaftsverhältnisse zwischen beiden Arten zu sprechen.

5) Sonstige Versuche mit Melampsora-Arten der Weiden. M. Larici-Pentandrae Kleb. von Salix pentandra infizierte Larix decidua und sibirica. — M. Larici-Caprearum Kleb. infizierte Larix occidentalis. — M. amygdalinae Kleb. konnte nicht auf Salix fragilis übertragen werden.

6) Versuche mit den Melampsora-Arten der Pap-

peln. M. pinitorqua Rostr. infizierte Populus tremula, alba und alba × tremula. — M. Larici-Tremulae Kleb. hatte in früheren Jahren Caeoma auf Larix decidua, Mercurialis und Chelidonium hervorgebracht. Das letztjährige Material infizierte Chelidonium nicht. — M. Rostrupii Wagn. infizierte Populus italica, tremula, balsamifera, nigra, canadensis und italica. — M. Larici-populina Kleb. von Populus canadensis infizierte reichlich Larix und wurde von da auf P. balsamifera und italica übertragen.

7) Versuche mit Nadelrosten der Kiefern. Coleosporium Pulsatillae (Str.) Lév. hängt mit einem Kiefernrost zusammen. Die Aecidiensporen infizierten Pulsatilla vulgaris und pratensis reichlich. — C. Inulae (Kze.) Fisch. wurde mit Aecidiensporen auf Inula salicina und Helenium erzogen.

8) Rindenroste der Kiefern. Cronartium asclepiadeum wurde auf Vincetoxicum officinale, Paeonia tenuifolia, peregrina und Nemesia versicolor erzogen. Dadurch fällt die von Vestergren aufgestellte Art Cr. nemesiae fort. Klebahn schlägt vor, den Pilz Cr. asclepiadeum zu benennen, obgleich sich nicht ermitteln läßt, daß der Name vor Cr. flaccidum veröffentlicht wurde.

9) Aecidium elatinum Alb. et Schw. erzeugte Uredo-Sporenlager auf Stellaria media, nemorum, holostea, Cerastium triviale, Moehringia trinervia.

10) Chrysomyxa Ledi wurde in der Aecidiengeneration in Böhmen gefunden.

11) Aecidium Pastinacae Rostr. infizierte Scirpus maritimus.

12) Puccinia Angelicae-Bistortae Kleb. bildet seine Aecidien, wie mehrfache Versuche zeigten, auf Angelica silvestris und Carum carvi.

13) Rostpilze auf Ribes- und Carex-Arten. Puccinia Pringsheimiana Kleb. wurde auf Ribes nigrum übertragen, allerdings war die Infektion nur sehr schwach. — P. Ribesii-Pseudocyperi Kleb. infizierte Ribes nigrum und rubrum, nicht aber wie bei früheren Versuchen, R. Grossularia. — P. Ribis nigri-Paniculatae Kleb. erzeugte Aecidien auf Ribes nigrum, rubrum und Grossularia.

14) Puccinia perplexans Plowr. Aecidien auf Ranunculus acer erzeugten die Uredo- und Teleutosporenlager auf Alopecurus pratensis.

15) Puccinia Arrhenatheri (Kleb.) Eriks. wurde auf Arrhenatherum elatius durch die Aecidiensporen des Berberitzenhexenbesens erzielt.

16) Versuche mit Phalaris-Puccinien. Puccinia Smilacearum-Digraphidis Kleb. ist vom Verf. 9 Jahre lang immer nur aus den Aecidien von Polygonatum multiflorum herangezogen worden, trotzdem infizierten die Teleutosporen auch Convallaria. Die Spezialisierung erfordert also längere Zeiträume. — Eine vom Verf. aufgefundene Puccinia infizierte

Orchis, Platanthera, Convallaria, Paris, Majanthenum und Polygonatum. Klebahn hielt sie deshalb für eine Mischung von 2 Arten und bestätigte durch die vorliegenden Infektionsversuche diese Ansicht.

17) Versuche mit Gymnosporangium-Arten. Gymnosporangium clavariiforme (Jacq.) Reess infizierte Crataegus Oxyacantha, monogyna, Pirus communis und Sorbus Aucuparia. — G. juniperinum (L.) Fr. infizierte nur Sorbus Aucuparia.

Neben der ausführlichen Schilderung der Versuche finden sich auch eingehende Beschreibungen vieler Arten.

Lindau (Berlin).

Briem, Krankheiten der Rübe. (Centralbl. f. Zuckerind. Bd. X. 1902. p. 841.)

Wir hatten bekanntlich im genannten Berichtsjahre wieder einmal ein recht abnormes Frühjahr, und es sollen nun nach dem Verf. die in demselben gemachten Erfahrungen von neuem bestätigen, daß Pilze, Bakterien u. s. w. nur geschwächte Rüben zu schädigen vermögen, so daß es vor allem gilt, recht kräftige, zu Erkrankungen nicht weiter disponierte Sorten zu züchten. Um dies Ziel zu erreichen, ist vor allem eine gute Bodenbearbeitung sowie eine rationelle Düngung und Pflegung vonnöten, die den jeweiligen örtlichen Verhältnissen angepaßt werden müssen.

Heinze (Halle a. S.).

Norton, J. B. S., Report of the state pathologist and papers on some diseases of the chestnut and utilizing native plants. (Rep. of the fourth Annual Session of the Maryland State Horticural Society, held in Baltimore December 12. and 13. 1901. p. 27—32, 104—105, 106—108.)

In den letzten Jahren traten im Staate Kansas besonders die folgenden Pilze als Erreger von Pflanzenkrankheiten auf: Auf

Apfelbäumen: Gloeosporium fructigenum („Bifter Rot"), Sphaeropsis malorum (Black Rot and Canker), Dendrophagus globosus (Crown Gall), Bacillus amylovorus (Fire Blight), Roestelia (Rost), Fusicladium dendriticum (Schorf).

Birnbäume: Dendrophagus globosus (Crown-Gall), Bacillus amylovorus, Entomosporium maculatum (Leaf spot), Sphaeropsis malorum.

Kirschbäume: Plowrightia morbosa (Black-Knot), Cylindrosporium Padi (Leaf spot).

Pflaumenbäume: Plowrightia morbosa, Monilia fructigena, Cylindrosporium Padi.

Pfirsichbäume: Monilia fructigena, Dendrophagus globosus, Exoascus deformans, Sphaerotheca pannosa (Powdery Mildew), Cercospora persica (Shot Hole), Cladosporium carpophyllum (Black Spot).

Quitte: Sphaeropsis malorum, Bacillus amylovorus, Entomosporium maculatum, Roestelia sp.

Himbeere: Gloeosporium venetum (Anthraknose), Dendrophagus globosus.

Brombeere: Caeoma luminatum; Erdbeere: Sphaerella Fragariae.

Weinstock: Sphaceloma ampelinum (Anthraknose), Laestadia Bidwellii (Black Rot), Plasmopara viticola Downy Mildew), Gloeosporium fructigenum (Ripe Rot).

Kastanie: Septoria ochroleuca, Phylactinia suffulta; Roßkastanie: Phyllosticta sphaeropavidea; Spargel: Puccinia Asparagi; Kohl: Fusarium sp., Peronospora parasitica.

Gurken: Macrosporium cucumerum; Sellerie: Cercospora Apii, Bacterium Apii.

Kartoffeln: Phytophthora infestans, Alternaria Solani, Oospora scabies; Sweet Potato: Ceratocystis fimbriata; Tomate: Cladosporium fulvum; Weizen: Puccinia graminis, Tilletia foetans. Ludwig (Greiz).

Laurent, E., Sur l'existence d'un principe toxique pour le poirier dans les baies, les graines et les plantules du Gui. (Comptes Rendus de l'Acad. de Sc. Paris T. CXXXIII. 1901. p. 959.)

Keimende Mistelsamen auf Birnbäumen (Williams, Josephine de Malines etc.) brachten das Rindengewebe der betreffenden Aeste zum Absterben, in den Gefäßen bildeten sich Gummipfropfen. Aehnliche Beobachtungen giebt Chalon für Spartium junceum und Ficus elastica an. — Die Mistelpflänzchen selbst gehen ebenfalls zu Grunde.

Die giftige Substanz, die hierbei wirkt, findet sich am reichlichsten in den Keimpflänzchen. Küster (Halle a. S.).

Wilfarth, Nematoden und Zuckerrüben. (Zeitschr. f. Zuckerind. Bd. LII. 1902. p. 681.)

Es wurden Versuche in der Weise angestellt, daß man normalen Rüben, welche man in Töpfen herangezogen hatte, Nematoden zusetzte. Dabei hat sich denn herausgestellt, daß bei einer vollen Düngung und besonders bei voll mit Kali gedüngten Rüben das Erntegewicht derselben stark, hingegen der Zuckergehalt derselben nur in geringem Maße vermindert wurde, weiterhin wurde aber die auffallende Erscheinung beobachtet, daß bei einer schwachen Kalidüngung sowohl das Gewicht der Rüben wie auch ihr Zuckergehalt ganz bedeutend zurückgegangen war. Diejenigen Rüben, welche von Nematoden befallen waren, enthielten in Wurzeln und Blättern weniger Stickstoff, Phosphorsäure und namentlich Kali, und machten infolgedessen ganz den Eindruck von sogenannten „Kalimangel-Rüben". Falls Kalimangel vorhanden ist, so ist infolgedessen der Nematodenschaden beträchtlich größer und bisweilen (zumal unter gewissen Bedingungen) würde man wenigstens bis zu einem gewissen Grade imstande sein, durch entsprechende

Kaligaben jenem Schaden vorzubeugen. Schließlich wird noch der Heranzucht einer gegen die Nematoden widerstandsfähigeren Rübensorte das Wort geredet. Heinze (Halle a. S.).

Sajó, Karl, Die neueste Lage der San José-Schildlausfrage. (Oesterreich. landwirtschaftl. Wochenblatt. 1902. p. 330.)

Die fast beispiellose Vermehrungsfähigkeit des Schädlings hat schon anfangs darauf hingewiesen, daß derselbe in seiner ursprünglichen Heimat sehr energischen Feinden ausgesetzt sein müsse, was schon aus der Tatsache hervorgeht, daß aus keinem Lande der Erde vor dem amerikanischen Auftreten eine Klage laut geworden ist, obwohl der Obstbau gegenwärtig über die ganze Erde verbreitet ist. Die enormen Verheerungen in Nordamerika sind nur dadurch erklärbar, daß der Schädling dorthin ohne seine ursprünglichen natürlichen Feinde eingeschleppt worden ist und sich daher ungehindert vermehren konnte. Verf. hat sich schon vor Jahren dahin geäußert, daß die Urheimat der San José-Schildlaus nirgends anders als in China und in Japan zu suchen ist und haben die Forschungen der letzten Jahre diese Ansicht vollständig bestätigt. Aus den Untersuchungen Kuwanas und Marlatts folgt, daß das Insekt eine altweltliche Art ist, und zwar in denjenigen Breitenzonen heimisch, die mit den mitteleuropäischen Gebieten unter ziemlich gleichen klimatischen Verhältnissen liegen. Es ist daher die Hoffnung vorhanden, daß die natürlichen Feinde des Schädlings, wie solche Marlatt in Amerika und Kuwana in Japan festgestellt hat, denselben bei einer eventuellen Einschleppung ebenso in Schranken halten werden, wie es in China und Japan der Fall ist. Zu dieser Hoffnung berechtigt zunächst die Tatsache, daß die Coccinellidenart Chilocorus similis, welche Marlatt als Feind erkannt hat, nicht nur in Ostasien, sondern auch in ganz Europa heimisch ist. Ferner hat Verf. in Centralungarn eine der San José-Schildlaus sehr nahe verwandte Art, nämlich Aspidiotus spureatus, ganz ebenso von kleinen Zehrwespen angesteckt gefunden, wie Kuwana die erstere Art in Japan. Verf. konnte zwar die erwähnten Zehrwespen nicht züchten, hält es jedoch auf Grund des Kuwana'schen Berichtes nicht für unwahrscheinlich, daß es dieselbe parasitische Immenart war. Trotz dieser Hilfe bleibt es aber am sichersten, gegen die San José-Schildlaus an den Grenzen scharfe Wacht zu halten. Stift (Wien).

Remer, Der Getreidelaufkäfer (Zabrus gibbus). (Zeitschr. der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien. 1902. p. 1059.)

Von der Familie der Laufkäfer ist der Getreidelaufkäfer, da er je nach seinem Entwickelungszustande Blätter, Stengel und Körner des Getreides frißt, der einzige Schädling unter den einheimischen Laufkäfern. Der Käfer hält sich an die noch milchigen Körner und ist imstande, 10 Körner an einem Tage zu fressen. Die Larven fressen die oberirdisch grünen Sprossen aller Getreidearten und sind imstande, ebenfalls einen bedeutenden Schaden zu

verursachen. Die von Frank übernommene Behauptung, daß die Larven eine 3-jährige Entwickelung durchzumachen hätten, entbehrt jeder Begründung. Zur Bekämpfung empfiehlt es sich in erster Linie, die Käfer durch Kinder sammeln zu lassen und dann zu vertilgen. Nachdem aber ein Teil der Käfer der Verfolgung entgeht und Eier absetzt, so muß durch eine besondere Behandlung des Feldes Rücksicht auf die Vernichtung der Larven genommen werden. Auch das Eintreiben von Hühnern in das Feld ist zu empfehlen, wie ferner der Maulwurf zu schonen ist, der den Käfern in emsiger Weise nachstellt. Nachdem der Getreidelaufkäfer in den letzten Jahren ziemlichen Schaden angerichtet hat, so ist dessen Bekämpfung ein Gebot der Notwendigkeit. Stift (Wien).

Hollrung, Aaskäfer als Rübenfeinde. (Blätter für Rübenbau. Bd. IX. 1902. p. 177.)

Es werden die im vorigen Jahre an vielen Orten ganz plötzlich massenhaft auftretenden Silpha-Arten besprochen; zu ihrer Bekämpfung sowie zum Schutz der noch nicht befallenen jungen Rübenpflanzen wird vom Verf. die Anwendung von Schweinfurter Grün empfohlen. Heinze (Halle a. S.).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Sorauer und **Hollrung**, Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz für das Jahr 1901. (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. 1902. Stück 30. p. 189).

Getreide. Hier hielten sich die Pilzkrankheiten in erträglichen Grenzen und bezieht sich dies sowohl auf die Brandkrankheiten als auch auf die Rostarten und die sogenannten Blattpilze, zu denen die Schwärze des Getreides gehört. Die Erscheinung des Halmknickens beim Roggen kann nicht allein durch Pilze, sondern auch durch Frost hervorgerufen werden. Mit dem Frost im Zusammenhang steht auch der Schneeschimmel, doch ist dieser Pilz nicht von jener Gefährlichkeit, als man bisher angenommen hat. Von den tierischen Feinden hat hauptsächlich die Zwergzikade schädigend gewirkt, vielfach zu finden waren Frit- und Hessenfliege, geringer der Getreideblasenfuß. Die Rübennematode hat eine weitere Verbreitung gefunden, Blattläuse und Halmfliege, wie auch Saateulenraupen und Engerlinge haben nicht viel Schaden angerichtet, während die Drahtwürmer stellenweise erheblichen Schaden verursachten. Mehr als man gewöhnlich annehmen kann, scheint der Kornkäfer dem ausgedroschenen Getreide und Mehl schädlich gewesen zu sein.

R ü b e n. Entsprechend dem heißen Sommer ist die Herz- und Trockenfäule die hervorragendste Krankheitsform gewesen und ist hier der Pilz P h o m a B e t a e, entgegengesetzt früheren Behauptungen, nicht die Ursache, sondern nur die Begleiterscheinung der Krankheit. Zur Bekämpfung des Unkrautes der Rüben empfiehlt sich eine 15-proz. Eisenvitriollösung; eine 20—40-proz. Chilisalpeterbespritzung hat sich nicht bewährt und auch die 40-proz. Kainitlösung wirkt unsicher. Die Rübennematode hat nur an einem einzigen Ort größeren Schaden angerichtet. Der hervorragendste tierische Feind war der Schildkäfer. Die Dürre war vielfach verhängnisvoll und ist beachtenswert, daß frühbestellte Rüben die Dürre weit besser ertrugen, als die spätbestellten.

K a r t o f f e l n. Kraut- und Knollenfäule traten nur in mäßiger Ausdehnung auf; mehr wurde über schnelles Faulen in den Mieten geklagt. Andere Pilzkrankheiten und tierische Feinde hielten sich in mäßigen Grenzen.

H ü l s e n f r ü c h t e. Bei Erbsen und Klee haben die spätgesäten Felder durch Rostkrankheiten mehr zu leiden gehabt als die frühbestellten und wurde diese Erscheinung noch mehr beim Mehltau beobachtet. Beim Klee wurde eine neue Krankheit, der Stengelbrenner, beobachtet und ist es nicht unwahrscheinlich, daß der die Krankheit verursachende Pilz aus Amerika eingeschleppt wurde. Stellenweise bedenklich zeigte sich der Wurzeltöter (R h i z o c t o n i a) an Luzerne, weniger an Rotklee und Lupine. Die Kleeseide war besonders in Bayern verbreitet; ebenso wie das Kleeälchen. Lästig war das Auftreten von Gallmückenlarven an Esparsette, der Blattläuse an Pferdebohnen und Erbsen und der Blattrandkäfer an Erbsen. Allgemeine Klagen verursachte das Auftreten des Samenkäfers (B r u c h u s) auf Erbsen, die vielfach einen Ernteausfall von 50 Proz. erlitten haben. Schädigend erwies sich der Frost bei Klee und Luzerne und die Dürre bei Klee und Erbsen.

O e l - und G e m ü s e p f l a n z e n, W i e s e n p f l a n z e n. Beobachtet wurden die Hernie der Kohlgewächse durch P l a s m o d i o - p h o r a, sehr stark der Rost auf Spargel, weniger der falsche Mehltau. Auf Gurken traten Schwärzepilze auf und den Hopfengegenden war der Rußtau sehr beschwerlich. Die Raupen der Kohlweißlinge verursachten Schädigungen bis zu 75 Proz.; ebenso allgemein verbreitet waren die Erdflöhe. Die Rübenblattwespe verursachte auf Raps, Stoppelrüben und dergleichen Ausfälle bis zu 50 Proz. Kohlgallenrüßler wurden fast allerorten gefunden und auch die Spargelfliege scheint an manchen Orten an Verbreitung zuzunehmen. Am Hopfen traten in erster Linie Blattläuse und die Milbenspinne auf. Auch Witterungseinflüsse, wie Frost, Hitze und Dürre, übten ihre Wirkung auf Raps, Klee, Spargel und Wiesen aus.

O b s t g e h ö l z e. Der Gitterost der Birnbäume ist stellenweise zurückgegangen und die eigentliche M o n i l i a -Krankheit, d. h. das Absterben der Zweige, ist nur selten vorgekommen. Der Pilzbefall beschränkte sich, wie gewöhnlich, auf die Früchte. Die große Viktoriapflaume und die große grüne Reineklaude litten durch M o n i l i a sehr stark, während die gewöhnliche Landpflaume wenig

und die Sorte „Anna Späth“ gar nicht befallen wurden. Zu- und abnehmend hat sich der Schorfpilz (Fusicladium) gezeigt. Bezüglich der Aetzwirkung der Bordeauxmischungen wurde beobachtet, daß namentlich bei Steinobst die vom Spritztropfen verletzten Blattstellen herausfallen können und die Blätter so durchlöchert erscheinen, wie bei der Schrotschußkrankheit, die mehrfach bei Steinobst aufgetreten ist und dem neuerdings in den Vordergrund getretenen Clasterosporium Amygdalearum zugeschrieben wird. Andere Pilze haben ähnliche Folgen, so daß es vielfach schwierig ist, zu bestimmen, welches die wahre Ursache einer Blattdurchlöcherung ist. Der die Hexenbesen der Kirschen verursachende Exoascus Cerasi und der die Taschenkrankheit der Pflaumen hervorrufende Exoascus Pruni sind namentlich in Bayern und Elsaß stark schädigend aufgetreten. Weniger wurde über die durch verschiedene Pilze hervorgerufene Fleckenkrankheit der Blätter geklagt. In Bezug auf die schädigenden Einflüsse gewerblicher Anlagen ist hervorzuheben, als außer den gewöhnlichen Rauchgasen auch Teerdämpfe anscheinend bei der Räucherung der Weinberge gegen Spätfröste verhängnisvoll gewesen sind. Die Schildläuse scheinen am Rhein und in Süddeutschland an Ausbreitung zu gewinnen, ein wechselndes Auftreten zeigt die Blutlaus und am beschwerlichsten fallen allgemein die Blattläuse. Weiter wurden beobachtet: die Raupen verschiedener Kleinschmetterlinge, der Apfelwickler, die Goldafterraupe, der Ringelspinner, die Stachelbeerblattwespe, die Sägeblattwespe, Hornissen und die Blütenstecher. Der Frost hat vielfach an Bäumen geschadet, an einzelnen Sorten zeigte sich Gelblaubigkeit, ebenso ist mehrfach der Krebs aufgetreten. Pfirsiche und Aprikosen zeigten Verletzungen der Augen. An Kirschen sind Frostblasen an den Blättern aufgetreten, doch ist die Erscheinung nur von wissenschaftlichem Interesse. Neben Frost haben auch anhaltende Hitze und Dürre die Obsternte wesentlich geschädigt.

Weinstock. Der falsche Mehltau hat wenig Schaden verursacht. In Lothringen kam zu den Peronospora-Beschädigungen nachträglich die Rotfäule, so daß der Most nur lose abgedrückt werden und auf den Trestern nicht vergären durfte. Der Pilz hatte auch den Farbstoff der Beeren zerstört, so daß kein Rotwein gewonnen werden konnte. Vielfach trat in Begleitung der Peronospora auch der echte Mehltau (Oidium) auf und ist demselben durch rechtzeitiges Schwefeln beizukommen. Von den wichtigsten tierischen Schädigern traten auf: die Schildläuse, der Sauerwurm und der Springwurmwickler. Frostschäden haben nicht in der Weise geschadet, als anfangs befürchtet wurde. Neben dem Winterfrost kommen die Maifröste in Betracht, durch welche im Rheingau und Unter-Elsaß der Frostkrebs oder die Räude hervorgerufen worden ist. Neben Hagelschäden und Regengüssen, welche die Sauerfäule im Gefolge hatten, hat sich die starke Besonnung dem Weinstock stellenweise verderblich erwiesen. Es trat nicht nur mehrfach der Laubrausch oder rote Brenner auf, sondern es hatten auch die Beeren mehrfach gelitten, indem man an ihnen

entweder eine netzige oder schülfrige Schale infolge Korkbildung bei der Vernarbung kleiner Risse bemerkte, oder es stellte sich auch wirklich Samenbruch ein, indem die Kerne aus den Beeren hinaustraten. Stift (Wien).

Malenković, Basilius, Bestimmung der wachstumhemmenden Dosis für Stoffe, die als Mittel gegen Schimmelpilze in Betracht kommen. (Oesterreichische Chemiker-Zeitung. Jg. V. No. 19. p. 433—438.)

Bei rein wissenschaftlichen Arbeiten, sowie bei manchen Arbeiten, die praktische Ziele verfolgen, wird meist die Wirksamkeit eines bestimmten Antiseptikums einem bestimmten Pilze gegenüber erprobt und es ist dabei das Grundprinzip eingehalten, mit Reinkulturen zu arbeiten.

Bei einem in der Praxis vorkommenden, einer Pilzinfektion zugänglichen Gegenstande muß die Möglichkeit einer Infektion vorausgesetzt und daher auch ein Schutz gegen — theoretisch genommen — alle überhaupt vorkommenden Schimmelpilze angestrebt werden.

Von diesem Grundgedanken ausgehend, wurde diese Arbeit in der technologischen Sektion des k. und k. technischen Militär-Komitees als Studium von Holzkonservierungsmitteln ausgeführt, deren Referent und Schriftführer der Verf. ist.

Als Nährboden für die Schimmelpilze wurde 10-proz. Rohrzuckergelatine gewählt, zu welcher die untersuchten Antiseptika zugesetzt wurden. Als Pilzkultur diente ein Stückchen verschimmeltes Brot, welches auf die Gelatine geworfen war. Die Beobachtungszeit dauert 2—3 Monate.

Die Mittel, welche gegen die Schimmelpilze auf ihre Wirksamkeit geprüft waren, ordnet der Verf. in folgender Weise:

a) Sehr wirksam, nötiger Zusatz unter 0,5 Proz.,
b) wirksam, nötiger Zusatz unter 2,5 Proz.,
c) minder wirksam, unwirksam und wachstumfördernd.

Zur letzten Gruppe gehören Stoffe, die auch bei einem Zusatz von mehr als 2,5 Proz. die Pilzfreiheit nicht verbürgen.

Zur Gruppe a) sehr wirksam, sind zu zählen:

1) Sublimat.
2) Formaldehyd.
3) Phenol, β-Naphthol, Homologe des Phenols und β-Naphthols.
4) Lösungen von Phenolen bezw. β-Naphthol, in Alkalien (insbesonde in Natronlauge).
5) Kreosot und dessen Lösung in Alkalien.
6) Antinonnin.
7) Freie Flußsäure.
8) Freie Kieselfluorwasserstoffsäure.

Zur Gruppe b) gehören, d. h. wirksam sind:

1) Chromchlorid.
2) Kupfer, Zink und Aluminiumchlorid. (Diese Salze gehören zum mindesten zum Teil in die Gruppe c), da jedoch ihre Wirksamkeitsgrenze um 2,5 Proz. liegt und sie wohl als „minder wirk-

sam", nicht aber als „unwirksam" zu bezeichnen wären, so würden alle drei in die Gruppe b) rangiert.)

3) Silbernitrat.

4) Freie Salzsäure, freie Schwefelsäure und vermutlich arsenige Säure.

5) Alle Flußsäure- und Kieselflußsäure-Salze. (Fluorverbindungen des Quecksilbers rangieren in die Gruppe a.)

6) Alkalihydroxyde (KOH überschreitet die Grenze von 2,5 Proz.).

7) Salicylsaures und benzoesaures Natrium, Resorzin.

8) Lösungen von Phenolen in Schwefelsäure, Phenolsulfonsäuren.

Zur Gruppe c) endlich, d. h. zu den minder wirksamen, unwirksamen oder wachstumfördernden Stoffen wären zu zählen.

1) Sulfate im allgemeinen.
2) Chloride der Alkalien und Erdalkalien.
3) Chlorate und Perchlorate im allgemeinen.
4) Sulfide.
5) Nitrate im allgemeinen.
6) Schwefligsaure und unterschwefligsaure Salze.
7) Cyanverbindungen.
8) Chlorpräparate.
9) Acetate im allgemeinen.
10) Borsäure.
11) Organische Säure im allgemeinen.
12) Karbonate.
13) Seifen.
14) Vermutliche Stoffe, die freien Sauerstoff abgeben.

Auf Grund der chemischen Zusammensetzung eines Salzes beziehungsweise einer ganzen Gruppe chemischer Stoffe ist man meist in der Lage, ein ziemlich richtiges Urteil über deren vermutliche Wirksamkeit gegen Schimmelpilze zu bilden.

Der Einfluß des Substrates ist groß. Will man ein Mittel gegen Schimmelpilze auf seine Wirksamkeit auf speziellen Substraten, insbesondere auf Mauerwerk und Holz verwenden, dann können die hier gebotenen Daten nur im allgemeinen darüber orientieren, welchen Körperklassen man seine Aufmerksamkeit zuwenden soll, welche man aber von weiteren Versuchen eliminieren kann. Spezialversuche werden dadurch nicht erspart.

T. Chrząszcz (Krakau).

Moritz, J., Versuche, betreffend die Wirkung von gasförmiger Blausäure auf Schildläuse, insbesondere auf die San José-Schildlaus. (Arbeit. aus d. biolog. Abt. für Land- und Fortwirtschaft am kais. Ges.-Amte. Bd. III. 1902. Heft 2. p. 138—147.)

Es liegen allerdings über die Verwendung von gasförmiger Blausäure zur Bekämpfung von Schildläusen, insbesondere auch der San José-Schildlaus — Aspidiotus perniciosus Comst. — bereits zahlreiche Untersuchungen und Veröffentlichungen,

namentlich in amerikanischen Schriften vor; es wird dabei die Blausäure als eines der wirksamsten, wenn nicht geradezu als das sicherste Mittel zu dem erwähnten Zwecke hingestellt. Wegen der zum Teil sich widersprechenden Mitteilungen über die mit Blausäure erzielten Erfolge erscheint jedoch eine weitere Klärung der ganzen Frage immerhin erwünscht, weshalb Verf. eine Reihe von Versuchen zur Entscheidung dieser Frage angestellt hat.

Verf. verwendete zu seinen Versuchen teils aus Amerika nach Deutschland eingeführte Aepfel, welche an der Zolleingangsstelle als mit der genannten Schildlaus befallen erkannt worden waren, teils aus Japan eingeführte bewurzelte Stämmchen von Prunus Mume, Prunus pseudocerasus und Prunus pendula, welche mit der erwähnten Laus und zum Teil auch mit Diapsis amygdali behaftet waren. Vor der Behandlung dieser Materialien mit Blausäure wurde natürlich erst eine nochmalige Untersuchung auf tote und lebende Schildläuse etc. angestellt und überall diese Schädiger, wenn auch verschieden zahlreich, angetroffen. Bei geeigneter Versuchsanstellung konnte nun vom Verf. festgestellt werden, daß die aus 3 g bis 6 g Cyankalium in einem Desinfektionsraume von ca. 308 l Inhalt entwickelten Blausäuremengen bei einer Einwirkungsdauer von 1—2 Stunden nicht genügen, um alle einer solchen Behandlung ausgesetzten Schildläuse verschiedener Art, insbesondere alle San José-Schildläuse — Aspidiotus perniciosus Comst. — zu töten. Verf. bespricht sodann noch kurz die in der Litteratur angegebenen und verwandten Blausäuremengen und hebt hervor, dass die von ihm angewandten im allgemeinen erheblich höhere Mengen als jene darstellen. Schließlich erörtert er die Errichtung von Räucherhäusern an den Grenzeingangsstellen behufs Behandlung einzuführender Pflanzen mit HCN. Nach den Ausführungen des Verf. ist jedoch durch diese Behandlung eine ausreichende Sicherheit für die Erreichung des erstrebten Zieles nicht geboten, da bei Anwendung von noch größeren Mengen von Cyankalium bezw. Blausäure zu große Gefahren mit deren Anwendung verbunden sind, selbst wenn dadurch mit Sicherheit die Schildläuse abgetötet werden könnten. Heinze (Halle a. S.).

Moritz, J., Ueber die Wirkung von Schwefelkohlenstoff auf Schildläuse. (Arbeit. aus d. biolog. Abt. für Land- und Forstwirtschaft am Kais. Ges.-Amte. Bd. III. 1902. Heft 2. p. 130—137).

Zu seinen Versuchen benutzte Verf. amerikanische Aepfel, welche mehr oder weniger stark mit Aspidiotus perniciosus Comst. besetzt waren. Die Verwendung dieser Aepfel zu dem bezeichneten Zwecke erfolgte in erster Linie wesentlich deshalb, um die Wirkung der genannten Desinfektionsmittel auf Aspidiotus perniciosus zu prüfen und weil vor allem mit lebenden Exemplaren dieser Schildlaus behaftete Pflanzen nicht zur Verfügung standen. Es sollte jedoch keineswegs der Einfluß des CS_2 auf die Aepfel selbst geprüft werden, da deren Desinfektion in Anbetracht der

großen Mengen, in welchen sie eingeführt zu werden pflegen, kaum praktisch ausführbar erscheint. Die Wirkung der Desinfektion auf die Aepfel selbst würde daher hier nur insoweit nach dem Verf. in Frage kommen, als sie indirekt zur Abtötung der Schildläuse führen könnte. Es wird jedoch vom Verf. der Nachweis erbracht, daß selbst eine so tiefgreifende Substanzveränderung, wie sie durch das Faulen der Aepfel bedingt wird, nur langsam zu einem Absterben der Schildläuse führt, Verf. hält es daher für zulässig, die in seinen Versuchen erfolgte Abtötung der an den Aepfelstücken haftenden Schildläuse der unmittelbaren Einwirkung von CS_2 selbst zuzuschreiben.

Durch geeignete Versuchsanstellung ist nun vom Verf. festgestellt worden, daß bei Temperaturen von 15,4° C bis 21,5° C und bei einer Einwirkungsdauer von 2 Stunden 5 Minuten bis zu 5 Stunden 25 Minuten eine Menge von 0,9 bis 2,3 g CS_2, bezogen auf den Liter Rauminhalt des Desinfektionsgefäßes die Abtötung von 75 bis zu 100 Proz. der vorhandenen Schildläuse und Eier bewirkt hat. Heinze (Halle a. S.).

Moritz, J., Versuche, betreffend die Wirkung insekten- und pilztötender Mittel auf das Gedeihen damit behandelter Pflanzen. (Arbeiten aus d. biolog. Abt. für Land- und Forstwirtschaft am Kais. Ges.-Amte. Bd. III. 1902. Heft 2. p. 103—129.)

Der in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ganz außerordentlich gesteigerte Verkehr auf dem Gebiete des Pflanzenhandels hat bekanntlich neben mancherlei erfreulichen Erscheinungen besonders auch eine große Gefahr für unsere einheimische Pflanzenzucht mit sich gebracht: es können Pflanzenfeinde der verschiedensten Art — pflanzlicher und tierischer Natur — eingeschleppt und rasch verbreitet werden, durch welche in seuchenartiger Weise die verschiedensten Kulturen befallen und unter Umständen völlig zu Grunde gerichtet werden. Eine Nichtbeachtung oder Unterschätzung dieser unserer heimischen Pflanzenwelt fortwährend drohenden Gefahr kann aber oftmals zu sehr erheblichen Schädigungen derselben führen. Ein in verschiedener Hinsicht sehr lehrreiches Beispiel bietet uns die Geschichte des Auftretens und der Verbreitung der Reblaus. Mit Einfuhrverboten läßt sich nun nicht immer ein ausreichender Schutz gegen solche Eindringlinge von Pflanzenschädigern erhoffen, weiterhin können natürlich auch die mit dem Einfuhrverbot verbundenen wirtschaftlichen Schädigungen weiterer Kreise oftmals so große werden, daß man von einem solchen Verbot gänzlich Abstand nehmen muß.

Will man nun unter solchen Verhältnissen trotzdem oder überhaupt noch einen gewissen Schutz der Pflanzenkulturen anstreben, so müssen die von auswärts eingeführten Pflanzen, sofern sie als ev. Träger von besonders gefährlichen Parasiten in Betracht kommen, einer gründlichen Desinfektion unterworfen werden. Zu diesem Zwecke müssen die folgenden wichtigen Punkte Berücksichtigung finden: 1) Sichere Vernichtung der betr. Parasiten ohne besondere

Schädigung der Pflanzen; 2) leichte Ausführbarkeit; 3) Gefahrlosigkeit für die ausführenden Personen und last not least 4) die Billigkeit der vorzunehmenden Desinfektion.

Außerordentlich zahlreich sind die zur Bekämpfung von Pflanzenfeinden von berufener und unberufener Seite empfohlenen chemischen Mittel; zu ausgedehnter Anwendung dürften jedoch auf Grund von mannigfachen eingehenden Untersuchungen unter anderen nur Petroleum und petroleumhaltige Gemische, ferner Schwefelkohlenstoff, verschiedene seifenhaltige Mischungen und Blausäuregas gegen schädliche Insekten, kupferhaltige Mischungen und Schwefel gegen schädliche Pilze in Frage kommen.

Sehr vieles ist freilich schon über die Anwendung der genannten Mittel mitgeteilt worden, soweit im allgemeinen die Abtötung der Parasiten und der Einfluß auf die behandelten Pflanzen in Betracht gezogen worden ist; aber noch verhältnismäßig recht wenig weiß man bislang über den Einfluß, welchen die mannigfachsten begleitenden Nebenumstände, wie z. B. Temperaturen, Dauer der Einwirkung, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die Art und Entwickelungszustand der Pflanzen oder der Insekten u. a. m. auf den Erfolg der Behandlung mit einem bestimmten Mittel hatte. Bei einer rationellen Desinfektion muß man indessen auch all die genannten Punkte sorgsam berücksichtigen, um unter allen Umständen brauchbare und niemals versagende Bekämpfungsverfahren zu ermitteln. Eine derartig geleitete Desinfektion dürfte obendrein von ganz besonderer Bedeutung dann sein, wenn es sich um vorbeugende Maßnahmen gegen allerhand Pflanzenfeinde handelt.

Verf. hat es unternommen, unter obigen besonders hervorgehobenen Gesichtspunkten eine Reihe von Versuchen anzustellen, und zwar hat er den Anfang mit Schwefelkohlenstoff und Kupfersulfat gemacht, von denen man weiß, daß beide recht wirksame Mittel und zwar ersteres gegen Insekten, letzteres gegen Pilze, vorstellen. Dabei ist vom Verf. zunächst geprüft worden, in welcher Weise unter verschiedenen Umständen eine Behandlung mit diesen Mitteln auf die derselben unterworfenen Pflanzen einwirkt.

Es folgen zunächst mannigfache Versuche mit Schwefelkohlenstoff, einmal auf die verschiedensten krautartigen Pflanzen und dann auf Obstwildlinge und das spätere Gedeihen der genannten Pflanzen.

Aus den vom Verf. zusammengestellten Untersuchungsergebnissen möge folgendes kurz wiedergegeben werden:

Alle Pflanzen vertrugen den CS_2-Dampf ohne Schaden für ihr weiteres Gedeihen bei Temperaturen von 12,5° C bis 22,8° C und bei einer Einwirkungsdauer von $^1/_2$ bis 1 Stunde und einer Menge von ca. 13 bis 30 g verdunsteten CS_2 in einem Raume von 114,7 cdm oder L. Nur Gnaphalium silvaticum und Geranium spec. hatten teilweise und letzteres auch nur vorübergehend, Not gelitten. Einige andere Pflanzen zeigten allerdings nach dem Austopfen geringfügige Schädigungen.

Ein auffallendes Verhalten wurde indessen bei Campanula media und Cheiranthus Cheiri insofern beobachtet, als die ausgetopften Pflanzen überhaupt nicht gelitten hatten, während die in Blumentöpfen und in Erde stehenden schwer geschädigt waren. (In diesen Fällen betrug die Temperatur 19,4° C bis 22,0° C, die Einwirkung 2 Stunden und die verdunstete CS_2-Menge ca. 50 g.)

Bei Versuchen mit Fuchsia, Gnaphalium und Primula pubescens (Temperatur 19,6° C bis 23,6° C, Einwirkung 3 Stunden, verdunstete CS_2-Menge ca. 72 g) waren sämtliche Pflanzen stark beschädigt worden.

Weiterhin kamen von Obstarten Aepfel-, Birnen-, Kirschen- und Pflaumenwildlinge und von Koniferen junge Fichten — Picea excelsa — und Tannen — Abies pectinata — zwecks CS_2-Behandlung zur Verwendung. Bei den Versuchen ergab sich, daß sich bei Temperaturen von 12,9° C bis 24,8° C, einer Einwirkungsdauer von 30 Minuten bis 4 Stunden und einer verdunsteten CS_2-Menge von 14,0 g bis 71,8 g auf 114,7 cdm und bis 107,5 g auf 307,9 cdm Desinfektionsraum weder an den zurückgeschnittenen noch an den nicht beschnittenen Pflanzen eine Schädigung wahrnehmen ließ, welche mit Sicherheit auf den CS_2 hätte zurückgeführt werden können.

Hingegen wurden ausnahmslos sämtliche Pflanzen durch eine 24-stündige Behandlung bei einer Temperatur von 9,3° C bis 19,9° C und bei einer CS_2-Menge von 150,2 g bis 162,2 g pro 114,7 cdm Desinfektionsraum getötet.

Aus den sich weiterhin anschließenden Versuchen mit Kupfervitriol (Lösung 0,5 bis 1-proz., Temperatur 14° C) unter Verwendung von Birnen-, Pflaumen-, Apfel- und Kirschenwildlingen, hat sich als Gesamtergebnis herausgestellt, daß die vor dem Eintauchen in die Kupfersulfatlösung zurückgeschnittenen Pflanzen im allgemeinen mehr gelitten haben, als die nicht beschnittenen. Die Apfelwildlinge und nach ihnen die Kirschenwildlinge haben die Behandlung am besten vertragen, Birnen und Pflaumen wurden entschieden am stärksten geschädigt.

Alle weiteren Versuche, die sich auf breiterer Grundlage unter Berücksichtigung der verschiedensten Faktoren aufbauen und auf die Bekämpfung von allerhand Pflanzenfeinden, insbesondere der pilzlichen Art abzielen, können nur dankbar begrüßt werden, zumal man ja lediglich auf diesem Wege zu wirklich allgemein brauchbaren Bekämpfungsmethoden wird gelangen können; es müssen erst die verschiedensten wesentlichen Bekämpfungsmomente sorgfältig studiert werden, ehe man beispielsweise auch wirklich gangbare Wege zur Einschränkung von so mancher noch wenig erforschten Pilzkrankheit von Pflanzen wird betreten können. Es wird zwar noch sehr mühsamer, aber auch um so interessanterer Forschungen bedürfen, um nach Aderhold mit Hilfe der Düngung der einen oder anderen Pilzkrankheit unserer Kulturpflanzen erfolgreich zu Leibe zu rücken; aber man würde in der Tat das Ideal einer Bekämpfungsmethode vor sich haben, wenn es gelänge, festzustellen, daß man mit Hilfe der einen oder anderen Düngung so manche Pilzkrankheit unserer Pflanzen in ihrer

Gefährlichkeit auf bescheidene Grenzen eindämmen, wenn nicht ganz und gar verhindern könnte.

Im übrigen dürfte es nach der Ansicht des Ref. schließlich keineswegs bloße ferne Zukunftsmusik mehr sein, wenn man den Pflanzenkrankheiten, soweit sie wenigstens pilzlicher Natur sind, lediglich auf dem Wege der Ernährung mehr und mehr vorzubeugen, bezw. in dieser Weise sie auch zu heilen oder zum mindesten dieselben soweit einzuschränken suchen wird, daß sie schließlich nur geringen und kaum nennenswerten Schaden anrichten. Zumal nach den neuesten interessanten und manchen wertvollen Ausblick bietenden Untersuchungen von Hiltner über die „Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung“ (cf. Arb. d. Biolog. Abt. f. Land- und Forstwirtschaft am kais. Ges.-Amte. Bd. III. 1902) wird man bei der ganzen Ernährung unserer Kulturpflanzen sicherlich über kurz oder lang diejenigen Faktoren auszuschalten wissen, welche die Entwickelung von allerhand Mikroorganismen als Erreger von Pflanzenkrankheiten begünstigen, und zwar auch unter besonderer Berücksichtigung der gesamten Organismenflora des Erdbodens, welche in erster Linie bereits den Samen wie weiterhin den jungen Keimpflanzen Schaden, unter Umständen allerdings auch Nutzen bringen kann.

Heinze (Halle a. S.).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Bertarelli, E., Intorno alla tecnica della conservazione e del trasporto dei campioni d'acqua destinati all' analisi batteriologica mediante miscele frigorifere. (Riv. d'igiene e san pubb. Anno XIV. 1903. No. 2. p. 54—58. 1 Fig.)

Ciechanowski, Stanislav, Zur Aktinomycesfärbung in Schnitten. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 3. p. 238—239.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

d'Anchald, Henri, Precipitation des bactéries par le froid. (Journ. d'agricult. prat. Année LXVII. 1903. No. 3. p. 91—92.)

Barnard, J. E., On luminous Bacteria. (Ann. of Bot. Vol. XVI. 1902. p. 587—588.)

B. Th., Ueber das tätige Prinzip der Enzyme. (Allg. Brauer- u. Hopfen-Ztg. Jg. XLIII. 1902. No. 8. p. 79.)

Delezenne, C. et **Mouton, H.**, Sur la présence d'une kinase dans quelques champignons basidiomycètes. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LIV. 1903. No. 1. p. 27—29.)

Engelke, C., Sceptromyces Opizi Corda (Botrytis sceptrum Corda) ist eine Konidienform vom Aspergillus niger Rob. (Beiblatt z. Hedwigia. Bd. XLI. 1902. No. 6. p. 219—221.)

Fischer, Hugo, Ueber Gärungen. (Deutsche Essigindustrie. Jg. VII. 1903. No. 1. p. 3—4.)

Hansen, Emil Christian, Untersuchungen über die Physiologie und Morphologie der Alkoholfermente (Forts.). Neue Untersuchungen. (Wchnschr. f. Brauerei.

Jg. XX. 1903. No. 2. p. 18—21). Ueber die Beziehungen zwischen Sprossung und Sporenbildung. (Ib. No. 3. p. 34—36.)

Haswell, William A., On a Cestode from Cestracion. (Quart. Journ. of Microsc. Sc. N. S. No. 143. (Vol. XLVI. P. 3.) 1902. p. 399—416. 3 Taf.)

Hofer, Bruno, Ein neuer Krankheitserreger bei Fischen. (Allg. Fischerei-Ztg. 1903. No. 2. p. 24—26. 2 Fig. [Chilodon cyprini].)

Klebahn, H., Die Perithecienformen der Phleospora Ulmi und des Gloeosporium nervisequum. [Vorl. Mitt.] (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 5. p. 257—258.)

Langer, J., Fermente im Bienenhonig. (Schweizerische Wchnschr. f. Chem. u. Pharm. Jg. XLI. 1903. No. 2. p. 17—18.)

Lode, A., Experimentelle Untersuchungen über Bakterienantagonismus I. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 3. p. 196—208. 8 Fig.)

Rivas, D., Beitrag zur Bekämpfung der Anopheles. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 3. p. 235—238.)

Schütz, Julius, Zur Kenntnis des proteolytischen Enzyms der Hefe. (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. III. 1903. Heft 9/10. p. 433—438.)

Wortmann, Julius, Ueber die Bedeutung der alkoholischen Gärung. (Schluß.) (Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. No. 2. p. 14—16.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Farnsteiner, K., Ueber organisch gebundene schweflige Säure in Nahrungsmitteln. (Deutsche Essigindustrie. Jg. VII. 1903. No. 1. p. 4.)

Jäger, Frau, Eine Betrachtung über Gifte im Küchengeschirr. (Blätt. f. Volksgesundhtspfl. Jg. III. 1903. No. 1. p. 11—14.)

Luft, Wasser, Boden.

Ballner, Franz, Experimentelle Studien über die Desinfektionskraft gesättigter Wasserdämpfe bei verschiedenen Siedetemperaturen. (Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Math.-nat. Cl. Bd. CXI. 1902. Heft 1/6. p. 97—112. 2 Fig. Sep. Wien. 0,50 M.

Blume, Arthur, Bis zu welchen Grenzwerten sind Wasserverunreinigungen sichtbar? Diss. med. Würzburg. 1902. 8°. 31 p.

Hesse, W. und **Niedner**, Zur Methodik der bakteriologischen Wasseruntersuchung. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. XLII. 1903. Heft 1. p. 179—184.)

T., Mikroorganismen im Boden. (Vereinsbl. d. Heide-Kultur-Ver. Schleswig-Holstein. Jg. XXX. 1902. p. 162—164.)

Le Méhaute, La prophylaxie par l'eau de boisson. (Arch. de méd. navale. 1903. No. 1. p. 54—64. 2 Fig.)

Schüder und **Proskauer**, Ueber die Abtötung pathogener Bakterien im Wasser mittels Ozon nach dem System Siemens & Halske. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. XXVI. 1903. No. 1. p. 9—12.)

Fleisch.

Koschel und **Marschner**, Leitfaden für Laienfleischbeschauer. Kurze, gemeinfaßl. Belehrung über die Fleischschaugesetze und die Untersuchung der Schlachttiere und des Fleisches, nebst einem Anhang über die Ausführung der Trichinenschau. Breslau (Maruschke & Berendt) 1903. 8°. VIII, 219 p. 2,40 M.

Molisch, Hans, Ueber das Leuchten des Fleisches, insbesondere toter Schlachttiere. (Bot. Ztg. Abt. I. Originalabh. Heft 1. 1903. p. 1—18. 5 Fig.)

Osthoff, Georg, Schlachthöfe und Viehmärkte. 2. umgearb. Aufl. hrsg. v. M. Fischer. Leipzig (Scholtze) 1903. 8°. X, 601 p. 164 Abb. u. Taf. 10 M.

Piper, Verschiedenes aus der Praxis der Fleischbeschau. Lipome in der Schafleber. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene. Jg. XIII. 1903. Heft 3. p. 89—90. 1 Fig.)

Milch, Molkerei.

Gerber, N. u. **Wieske, P.**, Flaschen-Pasteurisation im Großbetriebe (Schüttel-Pasteurisation). (Molkerei-Ztg. Jg. XVII. 1903. No. 2. p. 21—23.)

Hippius, Ueber Sterilisation und Pasteurisation der Milch in der Kinderpraxis. (Arch. f. Kinderheilk. Bd. XXXV. 1903. Heft 5/6. p. 448—449. [Kinderärztl. Ges. Moskau].)

Weigmann, H., Ueber auffälliges Verhalten von Milch, welche im Sommer 1902 auf der Weide gewonnen ist. (Milch-Ztg. Jg. XXXII. 1903. No. 3. p. 33—35.)

Bier, Brauerei.

Olberg, J., Ursachen der Unhaltbarkeit der Biere. (Deutsche Brau-Ind. Jg. XXVIII. 1903. No. 3. p. 27—29.)

Wein, Weinbereitung.

Timm, H., Die Hauptgärung der Beerenweine. (Ztschr. d. Allg. österr. Apotheker-Ver. Jg. XLI. 1903. No. 1. p. 1—5.)

Andere Nahrungs- und Genußmittel.

Chiappella, A. R., Ricerche microbiologiche sull' olio di oliva. (Ann. d'igiene sper. Vol. XVIII. 1903. Fasc. 1. p. 118—144.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Dunbar, Zur Abwasserreinigung in Oxydationskörpern mit kontinuierlichem Betriebe. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. XXVI. 1903. No. 1. p. 2—8. 6 Fig.)

Wernicke, E., Versuche mit Fußbodenöl und seine Verwendung in Schulen. [Aus dem k. hygien. Institute zu Posen.] Teil I. Leipzig (Leineweber) 1903. 8°. 18 p. 0,70 M.

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen. Pflanzenschutz.

Battanchon, G., Encore la pyrale. (Semaine agricole. Année XXIII. 1903. No. 1129. p. 6—7.)

Bubák, Fr., Infektionsversuche mit einigen Uredineen. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. XI. 1902. No. 25. p. 913—928.)

C. M., Erinosis in Vines. (Agric. Journ. Cape of Good Hope. Vol. XXI. 1902. No. 6. p. 545. 2 Taf.)

Hall, C. J. J. van, Een ziekte der seringen, veroorzaakt door Botrytis vulgaris Fr. (Tijdschr. over Plantenziekten. Jg. VIII. 1902. Afl. 4/5. p. 142—143. 1 Taf.)

Hall, C. J. J. van en Bijlevelt, M. W. V. van, Het „Spaansch groen" (Anagallis arvensis) een onkruid, gevaarlijk voor de teelt van gewassen, die aangetast worden door het stengelaaltje (Tylenchus devastatrix). (Tijdschr. over Plantenziekten. Jg. VIII. 1902. Afl. 4/5. p. 144—149. 1 Taf.)

Hennings, P., Ueber die weitere Verbreitung des Stachelbeermehltaues in Rußland. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 5. p. 278—279.)

Ide, A. en Ritzema Bos, J, Pereschurft en hare bestrijding. (Tijdschr. over Plantenziekten. Jg. VIII. 1902. Afl. 4/5. p. 149—171. 6 Fig.)

— —, Eenige woorden over Appelschurft. (Tijdschr. over Plantenziekten. Jg. VIII. 1902. Afl. 4/5. p. 172—176. 1 Taf.)

Krüger, Friedrich, Die Schorfkrankheit der Kernobstbäume und ihre Bekämpfung. (Forts.) (Gartenflora. Jg. LII. Heft 2. p. 40—43.)

Linhart, G., Die Ausbreitung des Stengelbrenners am Rotklee. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 5. p. 281—282.)

McAlpine, D., Fungus Diseases of Stone-fruit Trees in Australia and their Treatment. (Melbourne, Government Press. 1902. 165 p. 10 Taf. 327 Fig.)

Malkoff, Konstantin, Notiz über einige in Göttingen beobachtete Pflanzenkrankheiten. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 5. p. 282—285. 1 Fig.)

Massat, E., Les microbes des plantes. (Le Naturaliste. Année XXV. 1902. No. 380. p. 5—6.)

Meves, J., Bekämpfung der Nonne in Schweden 1898 bis 1902. (Centralbl. f. d. gesamte Forstwesen. Jg. XXIX. 1903. Heft 1. p. 1—8.)

Noack, F., Kurze Notizen über Krankheiten tropischer Nutzpflanzen. (Schluß.) (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 5. p. 285—291.)

Reuter, E., In Schweden aufgetretene schädliche Insekten. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 5. p. 291—292.)

— —, In Dänemark im Jahre 1900 beobachtete Pflanzenbeschädigungen. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 5. p. 293.)

Ritzema Bos, J., Botrytis parasitica Cavara, die von ihr verursachte Tulpenkrankheit sowie deren Bekämpfung. (Centralbl. f. Bakteriol. Bd. X. 1903. No. 1. p. 18—26.)

Sajó, Karl, Nützlichkeit der Ameisen. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 5. p. 279—281.)
Seufferheld, C., Welche Erfahrungen wurden im Jahre 1902 bei der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms gemacht. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. XIV. 1902. No. 12. p. 165—168.)
Staes, G., De brand der graan gewassen. (Tijdschr. over Plantenziekten. Jg. VIII. 1902. Afl. 4/5. p. 122—141. 2 Fig.)
Stender, Alfred, Untersuchungen über die Unkrautvertilgung durch Düngesalze. Diss. phil. Rostock, 1902. 8⁰. 64 p.
Suzuki, U., Chemische und physiologische Studien über die Schrumpfkrankheit des Maulbeerbaumes; eine in Japan sehr weit verbreitete Krankheit. Teil II. Ueber Oxydasen im Maulbeerbaum und ihre Beziehungen zu der Krankheit. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. p. 258—278.)
Ueber Beschädigungen durch den Kiefernwickler. Retinia (Tortrix) buoliana. (Vereinsbl. d. Heide-Kultur-Ver. Schleswig-Holstein. Jg. XXX. 1902. p. 150—152.)
Was können wir für die Reblausbekämpfung im Deutschen Reiche aus den neuesten Erfahrungen im französischen Seuchengebiete lernen? (Schluß.) (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. XIV. 1903. No. 12. p. 171—172.)
Zur Kiefernschütte. (Vereinsbl. d. Heide-Kultur-Ver. Schleswig-Holstein. Jg. XXX. 1902. p. 155—157.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, New-castle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena**, den 27. Februar 1903. **No. 6.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Zur Unterscheidung zweier Arten Katalase.

Von **Oskar Loew**, Tokyo.

Bei meinen Untersuchungen über Katalase hatte ich beobachtet, daß eine in Wasser sehr leichtlösliche und eine darin unlösliche Form existiert. Ich kam ferner zu dem Schlusse, daß die unlösliche Form, von mir α-Katalase genannt, eine chemische Verbindung der lösenden oder β-Katalase mit einem Nukleoproteid sei[1]).

1) Report No. 68 of the U. S. Department of Agriculture. Washington 1899.

Nun hat Emm. Pozzi-Escot[1]) die Ansicht geäußert, daß die unlösliche Form der Katalase nichts weiter sei, als durch Adsorption mechanisch festgehaltene, lösliche Katalase und daß meine Unterscheidung nicht hinreichend begründet sei. Eine solche Möglichkeit hatte ich jedoch schon von Anfang an in Betracht gezogen. Als ich aber beobachtet hatte, daß in vielen Fällen die lösliche Katalaseform neben einer beträchtlichen Menge von Proteinstoffen existierte, und andererseits sah, daß selbst ganz beträchtliche Mengen Wasser aus sehr kräftig wirkenden ausgewaschenen und zerriebenen Blattrückständen gar keine merklichen Mengen Katalase auszuziehen im stande waren, hielt ich jene Vermutung für unberechtigt. Da aber nun Zweifel über die Berechtigung meiner Unterscheidung aufgetaucht sind, stellte ich noch einige Versuche an, um den Grad der Adsorption löslicher Katalase durch ungelöste Proteinstoffe kennen zu lernen.

Versuch I. Brei von frischer Bierhefe (ca. 90 ccm) wurde mit etwas Chloroform geschüttelt, um die Zellen abzutöten, damit die löslichen Substanzen in das Außenwasser übergingen, und nach 1 Tage filtriert. Vom Filtrat wurden 40 ccm mit 10 ccm einer Hefenukleinsuspension unter öfterem Schütteln 3 Stunden stehen gelassen, und 12,5 ccm des dann erhaltenen Filtrats mit 20 ccm frisch neutralisierten Wasserstoffsuperoxyds vermischt (a). Gleichzeitig wurden 10 ccm des ursprünglichen Hefefiltrats mit 2,5 ccm Wasser und ebenfalls 20 ccm des gleichen Wasserstoffsuperoxydpräparats vermischt (b). Es waren also Verdünnungsgrad und alle anderen Umstände die gleichen. Die Gasentwickelung begann nach einigen Stunden mit etwa gleicher Intensität in beiden Fällen.

Um 100 ccm Sauerstoff aus dem Hydroperoxyd zu erzeugen, waren verstrichen bei

a) = 4 Minuten 46 Sekunden,
b) = 4 „ 40 „ .

Jene Hefenukleinsuspension enthielt 0,517 g Trockensubstanz. Das Hefenuklein war in bekannter Weise bereitet und ohne Trocknung in feuchtem Zustande aufbewahrt worden, um die flockige, lockere ursprüngliche Beschaffenheit zu erhalten.

Um Veränderungen durch Fäulnis auszuschließen, war etwas Alkohol und Chloroform zum Präparat, das in einer wohlverschlossenen Flasche aufbewahrt war, gesetzt worden.

Versuch II. Da aus dem ersten Versuch gefolgert werden mußte, daß aus einer wässerigen Katalaselösung mäßige Mengen Hefenuklein keine wirkliche Menge des Enzyms mechanisch binden konnten, wurde dieses Mal die Menge dieses Nukleins bedeutend vermehrt, und zwar 40 ccm Hefefiltrat mit 5 g feuchten Hefenukleins, entsprechend 3,2 g Trockensubstanz bei 35° $^1/_2$ Stunde geschüttelt, dann nach 1 Stunde filtriert. Um 100 ccm Sauerstoff

1) Bulletin de la Soc. chim. de Paris. T. XXVII. 1902. p. 284.

unter den gleichen Bedingungen wie oben zu liefern, waren (für 11,2 resp. 10 ccm) nötig bei

a) = 5 Minuten 20 Sekunden,
(Kontrolle) b) = 4 „ 30 „

Es war also dieses Mal etwas Enzym durch Adsorption der Lösung entzogen worden. Da das Hefeextrakt schwach sauer reagierte, wurde der Versuch mit neutralisiertem Extrakt wiederholt, ohne daß jener Unterschied dadurch vermindert worden wäre. Nun wurde das verwendete Hefenuklein mit viel Wasser ausgewaschen und geprüft, ob die aufgenommene Katalase denn wirklich so fest hafte, wie bei der α-Katalase es der Fall ist. Mit 10 ccm Wasser und 10 ccm neutralisierten Wasserstoffsuperoxyds vermischt, entwickelte es jedoch selbst nach 10 Minuten keine einzige Gasblase; die adsorbierte geringe Menge β-Katalase war also wieder völlig ausgewaschen worden.

Versuch III. Es wurden 50 ccm eines wie oben erhaltenen Hefefiltrats mit 50 ccm einer Suspension frisch koagulierten Ooalbumins, entsprechend 0,840 g Trockensubstanz, vermischt und 3 Tage mit etwas Chloroformzusatz bei Zimmertemperatur stehen gelassen. 20 ccm des Filtrats, mit 15 ccm Hydroperoxyd lieferten 100 ccm Sauerstoff in 23 Minuten, während 10 ccm des Kontrollfiltrats, mit 10 ccm Wasser verdünnt, unter den gleichen Bedingungen 22 Minuten brauchten. Der Lösung konnte also nur eine höchst geringe Menge Katalase durch das koagulierte Eiweiß entzogen worden sein.

Versuch IV. Obwohl eine Adsorption durch Cellulose sehr unwahrscheinlich war, habe ich doch einen Versuch damit ausgeführt. 50 ccm eines Hefefiltrats wurden mit 2 g entfetteter Baumwolle 3 Stunden stehen gelassen. 10 ccm des Filtrats entwickelten in derselben Zeit dieselbe Sauerstoffmenge aus 10 ccm Hydroperoxyd als die Kontrolllösung: 62 ccm in 5 Minuten. Es hatte also keine Adsorption stattgefunden.

Versuch V. Nun wurde durch Chloroform getötete Hefe erst durch Dekantation, dann durch Filtration mit sehr viel chloroformhaltigem Wasser ausgewaschen (20 ccm dicker Hefebrei mit 6 Liter), dann nach weiterer Behandlung mit Alkohol und Aether über Schwefelsäure getrocknet. 0,5 g dieses Pulvers lieferte mit 15 ccm neutralisierten Hydroperoxyds 100 ccm Sauerstoff in $2^3/_4$ Minuten. Wäre die darin vorhandene Katalase nicht chemisch, sondern nur mechanisch gebunden gewesen, so hätte sie durch die angewandte bedeutende Menge Wasser in Uebereinstimmung mit unseren obigen Beobachtungen ausgewaschen werden müssen. Ich muß daher auf meiner oben ausgesprochenen Ansicht beharren, daß es berechtigt ist, eine unlösliche und eine leichtlösliche Katalase zu unterscheiden. Es sei jedoch ferne von mir, Herrn Pozzi-Escot einen Vorwurf zu machen, denn jeder ist berechtigt, seine Ansicht zu äußern.

Nachdruck verboten.

Ueber die Entwickelung der Hefe in Zuckerlösungen ohne Gärung.

(Antwort auf die „Kritischen Bemerkungen etc.“ von A. Richter[1]).

Von Prof. Dr. **Iwanowski**, Warschau.

(Fortsetzung.)

Versuch VII (21).

	A	B
Zucker	0,500	6,000
Pepton	0,50	0,50
Mineralsalzlösung	75	75

Aussaat und Temperatur wie vorher. Dauer des Versuches 24 Stunden.

Analyse.

	A	B
Hefe	0,035	0,036
Zucker zersetzt	0,201	0,382
Berechnung nach Pasteur	**5,7**	**10,6**
Berechnung für 1 g Hefe u. 24 Stunden	9,5	19,2

Das Resultat dieser Versuche wurde durch gleichzeitige Untersuchungen von A. Brown bestätigt[2]). Bei Aussaat von minimaler Hefemenge in Zuckerlösungen verschiedener Konzentration erhielt der genannte Forscher folgende Resultate:

	2,5 Proz.	5 Pros.	10 Proz.	20 Proz.	30 Proz.
Hefe	0,124	0,155	0,177	0,140	0,138
Zucker zersetzt	2,5	5,0	10,0	20,0	25,2
Dauer des Versuchs	5 Tage	5 Tage	7 Tage	12 Tage	20 Tage
Berechnung nach Pasteur . . .	20,2	32	56	143	182
Berechnung auf 1 g Hefe u. 24 Std.[3])	7,6	12,4	16,0	23,6	18,0

Andreas Richter will aber auch diesen Angaben von mir nicht beistimmen, trotzdem er seine eigenen Versuche darüber nicht anführt und sich nur darauf beschränkt, ganz eigenartig meine eben angeführten Versuche zu kritisieren. Die Versuche 19 und 20 verwirft er aus dem Grunde, weil die konstatierten Differenzen der Gärungsenergie zu geringfügig seien; der Versuch 21 wird aber deshalb abgewiesen, weil sich derselbe in meiner Arbeit nur in Einzahl finde. Wenn aber von 3 Versuchen zwei weggelassen werden, bleibt gewiß stets nur einer übrig. Es handelt sich aber darum, ob die zwei anderen Versuche mit Recht abgewiesen werden, was gewiß nicht der Fall ist. Denn die konstatierte Differenz, welche im Versuche 20 eine Größe von 50 Proz. erreicht, ist doch keine geringfügige, und einige Zeilen vorher bezeichnete Richter die Differenzen 100 Proz. als „einen enormen Sprung der Gärungsenergie“.

1) Dieses Centralblatt. Abt. II. Bd. VIII. No. 25.

2) Journal of the Chemic. Soc. Trans. 1894. p. 916.

3) Diese Berechnung der Resultate ist nicht von dem Verf. angegeben. Ich habe dieselbe wie für meine eigenen, oben erwähnten Versuche gemacht. Duclaux (Annales Pasteur. T. X. p. 181) berechnet diese Größe etwas anders und erhält kleinere, jedoch proportionale Zahlen (4,0, 6,4), 8, 12, 9.

Wenn nun die Unterschiede in Versuch 19 und 20 etwas kleiner ausfallen, als in Versuch 21, so hat das seinen Grund darin, daß Alkohol und andere Gärungsprodukte in den längere Zeit dauernden Versuchen (wie Versuch 19 und 20) die Gärungsenergie stark hemmten. Es ist also schon a priori ganz klar, daß der Einfluß der Zuckerkonzentration in derjenigen Kultur am stärksten zum Ausdruck kommen mußte, die nur kurze Zeit dauerte, wie es im Versuche 21 war. Wenn aber bei längerer Dauer des Versuches dieser Einfluß durch andere Faktoren noch nicht unterdrückt wurde, so beweist das nur die Richtigkeit meiner Schlüsse.

Mein Versuch 21 wird noch deshalb abgewiesen, weil derselbe meinem Versuche 20 A widersprechen solle. Es handelt sich aber hier um ein Mißverständnis. Aus der von mir angegebenen Zuckerkonzentration, 6 g auf 75 ccm, schließt Richter, daß die Lösung 4,5 Proz. enthalten solle; offenbar enthielt aber dieselbe 8 Proz., und demnach könnte der Versuch 21 in keiner Weise dem Versuch 20 A entsprechen, welch letzterer sich auch durch viel längere Dauer auszeichnet.

Mit den eben besprochenen, gegen meine Versuche gerichteten Einwänden erschöpfen sich die Bedenken Richters. Bemerkenswert ist es auch, daß die Arbeit von A. Brown, welche meine Schlußfolgerungen, wie gesagt, vollkommen bestätigt, ganz mit Stillschweigen übergangen wird.

III. Die Hefe kann sich mit Zucker ernähren, ohne alkoholische Gärung hervorzurufen.

Diese Tatsache wurde von mir durch 2 Reihen von Versuchen bewiesen: A. durch die Bestimmung des Quotienten: Gewicht der ausgewachsenen Hefe: Gewicht von ihr verbrauchten Zuckers (also nach Pasteur), B. durch die Bestimmung des Atmungsquotienten $\frac{CO_2}{O_2}$.

A. Bestimmung des Gärungsquotienten nach Pasteur.

Versuch VIII (22).

	A	B
Zucker	0,150 resp. 0,3 Proz.	2,500 resp. 5 Proz.
Pepton	0,20	0,20
Mineralsalzlösung	50	50

Aussaat ein Tropfen Hefekultur. Temperatur 15—17°.

Analyse.

	A		B
	48 Stund.	72 Stund.	48 Stund.
Hefe	0,037	0,048	0,062
Zucker verbraucht	0,150	0,150	0,630
Berechnung nach Pasteur	4	3,1	10

Versuch IX (23).

	A	B
Zucker	0,200 resp. 0,4 Proz	5,000 resp. 5 Proz.
Pepton	0,200	0,250
Mineralsalzlösung	50	100

Aussaat wie vorher. Temperatur 18—20°. Dauer des Versuchs 48 Stunden.

Analyse.

	A	B
Hefe	0,050	0,068
Zucker verbraucht . . .	0,200	0,870
Quotient nach Pasteur	4	**12,8**

Versuch X (24).

	A	B
Zucker	0,100 resp. 0,2 Proz.	3,000 resp. 6 Proz.
Pepton	0,200	0,200
Mineralsalzlösung	50	50

Aussaat und Temperatur wie vorher. Dauer des Versuchs 48 Stunden.

Analyse.

	A	B
Hefe	0,031	0,072
Zucker verbraucht . .	0,100	0,775
Quotient nach Pasteur	**3,2**	**10,7**

B. Bestimmung des Atmungsquotienten.

Versuch XI (27).

Zucker	0,100
Pepton	0,200
Mineralsalzlösung	50

Aussaat ein Tropfen Hefekultur. Zimmertemperatur 18—20°.

A. Dauer des Versuches 48 Stunden, Trockengewicht der Hefe nach dem Versuche 0,026, Pasteurscher Quotient = $^1/_4$.

CO_2	3,63 Proz.
O_2	18,67 „
N_2	77,70 „

$$\frac{CO_2}{O_2} = 1,8$$

B. nach 72 Stunden. Trockengewicht der Hefe = 0,032, Pasteurscher Quotient = $^1/_{3,1}$.

CO_2	5,84 Proz.
O_2	15,90 „
N_2	78,26 „

$$\frac{CO_2}{O_2} = 1,2$$

Versuch XII (29).

Zucker	0,150
Pepton	0,250
Mineralsalzlösung	50

Aussaat ein Tropfen Hefekultur. Temperatur 22°.

A. nach 48 Stunden. Trockengewicht der Hefe 0,037, Pasteurscher Quotient = $^1/_4$. Kohlensäure 5,80 Proz., Sauerstoff 17,55 Proz., Stickstoff 76,65 Proz.

$$\frac{CO_2}{O_2} = 2,0$$

B. nach 72 Stunden. Trockengewicht der Hefe 0,047, Pasteur-Quotient = $^1/_{3,2}$. Kohlensäure 7,72 Proz., Sauerstoff 15,07 Proz., Stickstoff 77,21 Proz.

$$\frac{CO_2}{O_2} = 1,4.$$

Wie aus diesen Versuchen zu ersehen ist, habe ich noch vor 9 Jahren bei der Ernährung der Hefe mit Rohrzucker den Quotient $^1/_4$ erhalten, was meines Wissens seit Pasteur noch niemals beobachtet wurde. Die Hefe kann sich also mit Zucker fast ohne Alkoholgärung ernähren; der ungehinderte Luftzutritt allein genügt aber nicht, um dies zu stande zu bringen; es ist dazu noch eine passende Zusammensetzung der Nährflüssigkeit durchaus notwendig. Man müßte daher, nach meiner Meinung, die Theorie Pasteurs in diesem Sinne vervollständigen.

Bis dahin ist diese wichtige Schlußfolgerung noch von niemand geprüft worden, und es ist mir deshalb besonders angenehm, daß Andreas Richter der Beurteilung derselben den größten Teil seiner Abhandlung widmet und daß er sich nicht auf Bedenken allein beschränkt, sondern Versuche darüber anstellt. Er prüft nämlich meine Versuche 22—24, wobei er aber die Kulturen nicht nach 48 Stunden untersucht, wie es in meinen Versuchen geschah, sondern schon nach 24—30 Stunden den Quotient bestimmt, welcher nun gleich $^1/_6$ gefunden wird (in meinen Versuchen $^1/_4$). Der erhaltene Unterschied scheint aber gar nicht so bedeutend zu sein, um all meine Schlußfolgerungen zu verneinen, weil der Quotient in den entsprechenden Versuchen mit größerer Zuckerkonzentration von mir $^1/_{10}$—$^1/_{13}$, also doppelt so klein, erhalten wurde („enorme Differenz“!). Nichtsdestoweniger bin ich davon überzeugt, daß das Verhältnis $^1/_4$ gleich ausfallen würde, wenn die Bedingungen in den Versuchen Richters denselben in den meinigen ganz gleich wären. Dies war aber nicht erfüllt: Meine Versuche wurden bei Zimmertemperatur (15—20°) ausgeführt (worauf ich speziell hinwies), die Versuche Richters wurden dagegen bei 30° angestellt. Die Bedeutung der Temperatur bei den physiologischen Untersuchungen der Gärung ist wahrscheinlich unserem Kritiker bis dahin unklar geblieben. Ich werde später Anlaß haben, davon nochmals zu sprechen.

Der Prüfung meiner gasanalytischen Versuchen wird die Mehrzahl der von A. Richter angestellten Versuche gewidmet (4—14). Es ist aber eine peinliche Arbeit, diese einander widersprechenden Versuche einzusehen. Die einen derselben (4—10) widerlegen meine Ergebnisse, die zweiten (13 und 14) bestätigen sie glänzend, die dritten (11—12) haben endlich gar keine Beziehung auf die gestellte Aufgabe.

Verweilen wir zuerst bei diesen letzteren mit den Atmungsquotienten 11—27 und 9, die mit 1,5—3-proz. Zuckerlösungen erhalten wurden. Ich habe niemals gemeint, daß die Entwickelung der Hefe in so konzentrierten Zuckerlösungen ohne Gärung von statten gehen könnte. Im Gegenteil betone ich in meiner Abhandlung mehrmals, daß eine solche Entwickelung nur in Lösungen von sehr schwacher Konzentration (ca. 0,5 Proz.) zu beobachten ist. Es bleibt also unbegreiflich, weshalb sich diese Versuche unter den Versuchen finden, welche zur Widerlegung meiner Ergebnisse bestimmt sind.

(Schluß folgt.)

Ueber den angeblichen Schaden von Nysius in Australien.

Von Prof. Dr. F. Ludwig.

Im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. IX. No. 24. p. 902 wird über den Schaden berichtet, den nach W. W. Froggatt eine kleine Wanze, Nysius minitor Bergg., in Neu-Süd-Wales an Obstbäumen und in Weizenfeldern verursachen soll. In den letzteren soll das Taubwerden der Weizenähren durch den Stich der Wanze verursacht werden. Ob hier wirklich die Wanze der Schädling und nicht als Feind der eigentlichen Schädlinge, der Blasenfüße, dem Schutze, anstatt der Vernichtung anheimgegeben werden sollte, ist nach den folgenden Mitteilungen, die mir der Entomolog des naturwissenschaftlichen Museums in Adelaide, J. G. O. Tepper, kürzlich machte, zweifelhaft.

Vor 2 Jahren trat in Adelaide eine Kartoffelkrankheit auf, bei der das üppige Kraut verwelkte. Als Ursache der Erkrankung auf dem Kartoffelfeld wurde Tepper von 2 Beobachtern eine kleine, mitunter äußerst zahlreiche Wanze, „Nysius minitor,“ bezeichnet, was Tepper für unmöglich erklärte, da nach seiner Ueberzeugung Nysius von kleinen Insekten lebt. Die Herren brachten ihm nun ein Bündel frischgeschnittenen, verwelkten und wanzenbevölkerten Krautes und ein anderes, noch gesunder Pflanzen, getrennt und jedes für sich verwahrt, um ihn von seinem Irrtum, die Wanzen seien „predatory“, zu überzeugen. Und siehe da, in wenigen Minuten konnten die Herren selbst mit der Lupe sehen, daß die verwelkten Blätter von zahlreichen Thrips und ihren grünen Larven bevölkert waren, während solche auf dem gesunden Kraut fast gänzlich fehlten. Die Wanzen fanden sich auf den ersteren eben nur ihres „Wildes“ wegen.

Tepper schließt mit der Bemerkung: „Uebrigens sind beide Insektenarten wegen ihrer Behendigkeit für die meisten Menschen (sogar „Insektensammler“) schlecht zu beobachten, woher es wohl auch kommt, daß heute noch sogar australische ökonomische Entomologen „Nysius minitor“ zu den „schädlichen“ Insekten zählen.“

Greiz, den 30. Dezember 1902.

Referate aus bakteriologischen u. gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe in Berlin.

Saare, O. und **Bode, G.**, Zuverlässigkeit der Bau'schen Methode zum Nachweis von Unterhefe in gelagerter Preßhefe. (Zeitschr. f. Spiritusind. Bd. XXVI. No. 1. p. 1—3.)

Der Befund von Unterhefe in angeblich völlig reiner Preßhefe nach der Bauschen Melitriosegärmethode legte den Verff. den Gedanken nahe, daß vielleicht auch reine Preßhefe durch längeres Lagern Vergärvermögen für Melitriose erlangen möchte. Zur Prüfung der Frage wurden drei zweifellos reine Proben Preßhefe während längerer Lagerzeit (20—25 Tage) fortgesetzt auf das Melitriosegärvermögen untersucht. Zwei der Proben zeigten zu Beginn der Lagerung ein Gärvermögen, das weniger wie 1 Proz. Unterhefe entsprochen haben würde, nach 9—14 Tagen war es so weit angestiegen, daß es 1 Proz. Unterhefe entsprach. Bei der dritten Probe entsprach das anfängliche Gärvermögen 1 Proz., dasjenige nach 14 Tagen 5 Proz. Unterhefe. Da die zu den Gärversuchen entnommene Hefe immer denselben Hefepaketen entnommen werden mußte, so war eine Sterilhaltung der Hefe nicht möglich, und es ist daher denkbar, daß das Melitriosegärvermögen nach längerem Lagern auf Rechnung infizierender anderer Mikroorganismen zu setzen ist, dafür spricht auch, daß eine 34 Tage lang ohne Oeffnen gelagerte reine Preßhefe keine Unterhefe durch die Gärprobe erkennen ließ, während dieselbe Preßhefe, mit wechselnden Mengen Unterhefe gemischt, diese Mengen Unterhefe auch nach 34 Tagen richtig erkennen ließ. Auffallend war, daß das Polarisationsvermögen der Gärlösungen sehr häufig nicht im Einklang mit dem Gehalt an reduzierendem Zucker stand, trotz Gegenwart beträchtlicher Mengen reduzierenden Zuckers war die Lösung optisch inaktiv geworden. Verff. schließen aus ihren Versuchen, daß geringe Aenderungen im Gärvermögen Melitriose gegenüber nicht als Beweis für Gegenwart von Unterhefe angesehen werden können, daß aber selbst ausgedehnte Lagerzeit auf die Sicherheit der Bauschen Reaktion ohne Einfluß ist, sofern man die Gegenwart von Unterhefe als vorliegend annimmt, wenn die Bausche Probe auf mehr wie 10 Proz. derselben hinweist.

Mohr (Berlin).

Referate.

Wille, N., Ueber Gasvakuolen bei einer Bakterie. (Vortrag, gehalten in der biologischen Gesellschaft zu Christiania. 14. Nov. 1901. — Sonderabdr. aus dem Biologischen Centralblatt. Bd. XXII. 1902. No. 9.)

Verf. hat die als Schwefelkörnchen gedeuteten Gebilde bei einer mit Thiothrix tenuis Winogr. identischen oder derselben sehr nahestehenden Form untersucht, und ist zu dem Resultate gelangt, daß dieselben als Gasvakuolen aufgefaßt werden müssen. Dafür sprechen besonders:

1) die optischen Verhältnisse, welche mit Bestimmtheit auf Gasbläschen hindeuten,

2) daß die Gasvakuolen, bei Erwärmung, bei einer Temperatur verschwinden, die bedeutend niedriger liegt als der Schmelzpunkt des Schwefels,

3) daß mehrere naheliegende Vakuolen unter gewissen Verhältnissen (z. B. bei Zusatz von Kalilauge) verschmelzen,

4) daß sie auffallend leicht löslich in Alkohol sind, während Schwefel schwer löslich ist.

Die Natur des gasförmigen Inhaltes konnte aus Mangel an Material nicht näher festgestellt werden. Die Vakuolen enthalten jedenfalls weder Kohlensäure noch Schwefelwasserstoff.

Die übrigen Thiothrix-Arten verhalten sich nach Verf. wahrscheinlich wie die untersuchte Art.

Verf. ist, im Gegensatz zu Winogradsky, der Ansicht, daß Thiothrix tenuis Winogr. von Beggiatoa alba var. uniserialis Engl. spezifisch verschieden ist.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Hinze, G., Untersuchungen über den Bau von Beggiatoa mirabilis Cohn. (Wiss. Meeresunters. Abteil. Kiel. N. F. Bd. VI. p. 187—210. 2 Taf.)

Die vorliegende Arbeit bringt sehr eingehende Untersuchungen über die größte uns bekannte Beggiatoa-Art, die um so willkommener sind, als die Beschaffenheit der Zellen dieser Organismen überhaupt noch wenig bekannt ist. Die Untersuchungen wurden nicht nur direkt an lebendem und fixiertem Material, sondern auch an Mikrotomschnitten angestellt.

Von den Wänden der Zelle sind die Längswände fast doppelt so dick als die Querwände. Erstere bestehen aus zwei Schichten, die durch Quellungsmittel voneinander getrennt werden können, während letztere bei gleicher Behandlung zwar auch aufquellen, aber keine weitere Differenzierung zeigen. Cellulose oder Chitin konnten in den Membranen nicht nachgewiesen werden, wohl aber Pektinstoffe. Eine Ablösung der Membran von dem Plasma der Zelle ließ sich nicht bewerkstelligen, da alle Versuche zu plasmolysieren mißlangen.

Das Plasma liegt den Wänden teils in dicken Schichten, teils in Form zarter Häutchen an und durchsetzt von dem Wandbeleg aus in dicken Platten oder dünnen Lamellen, die untereinander verbunden sein können, das Zelllumen. Die Hohlräume zwischen diesen Plasmamassen sind mit Zellsaft erfüllte Vakuolen. An dem lebenden Plasma konnte weder Strömung noch eine besondere Struktur erkannt werden.

In dem Plasma eingeschlossen finden sich: Schwefelkörner

feste Kohlehydrate (Amylin) und sogenannte Chromatinkörner. Fette scheinen zu fehlen.

Der Schwefel bildet nicht feste Körner, sondern zähflüssige Tröpfchen, die bei absterbenden Zellen zu formlosen Massen verschmelzen können. Nach längerem Liegen in Glycerin treten bisweilen auf der Fadenaußenfläche schöne monokline Schwefelkrystalle auf, ohne daß an den Zellwänden Zerreißungen zu entdecken sind.

Ein im Plasma als Reservestoff angesammeltes Kohlehydrat bezeichnet Verf. seiner Verwandtschaft mit der Stärke wegen als Amylin. Es ist in kleinen glänzenden Körnchen, zuweilen in sehr großer Menge, unregelmäßig im Plasma zerstreut. Die Körnchen können den Durchmesser mittelgroßer Schwefeltröpfchen erreichen, von denen sie aber durch das Fehlen der dunklen Umrandung, die Blaufärbung durch Jod und — bei Mikrotomschnitten — durch die Löslichkeit in Speichel sicher zu unterscheiden sind.

Einschlüsse von „kern"artiger Struktur oder auch ein Zentralkörper in Bütschlischem Sinne wurden nicht aufgefunden, sondern nur kleine Körnchen, ungefähr von der Größe der Amylinkörner, die gewisse Farbstoffe stark zu speichern vermögen. Verf. spricht diesen die Kernnatur ab, und zwar im Grunde nur deshalb, weil „ein solches Schwanken in der Größe und Zahl der vorhandenen Kerne uns von keiner Pflanzenzelle bekannt ist".

Auch der Zellsaft birgt zuweilen Einschlüsse variierender Größe, die sich als Calciumoxalatkrystalle erwiesen.

Zum Schlusse wird noch die Zellteilung beschrieben, die an schwefelführenden Zellen sehr lebhaft stattfindet und gut zu beobachten ist. Die in Teilung begriffenen Zellen sind durch ihren größeren Querdurchmesser von den Nachbarzellen ausgezeichnet. In ihrer Mitte tritt in der bekannten Weise eine Ringleiste auf, die, stets von Plasma überzogen, sich von der Längswand allmählich bis zum Zusammenschluß in der Mitte vorschiebt.

E. Hannig (Straßburg i. E.).

Feinberg, L., Ueber den Bau der Hefezellen und über ihre Unterscheidung von einzelligen tierischen Organismen. (Ber. der D. Bot. Ges. Bd. XX. 1902. p. 567. Mit Taf. XXV.)

Ausgehend von der Beobachtung von Romanowsky, Ziemann und Nocht, daß sowohl Malariaplasmodien wie Hefezellen bei Behandlung mit Methylenblau-Eosin den Farbstoff in der Weise speichern, daß die Chromatinsubstanz des Kernes rot, das Plasma dagegen blau gefärbt wird, untersucht Verf. die Angabe von Hofmeister und Guillermond, daß innerhalb des Hefekerns Nukleolen oder Nukleolarsubstanzen vorkommen sollen, auf ihre Richtigkeit.

Verf. fand früher schon, daß sowohl in Pflanzenzellen wie in Zellen des tierischen Körpers der Nucleolus sich ebenso verhält wie das Plasma, also (im Gegensatz zum rot tingierten Chromatin) sich blau färbt.

Diese Erfahrung auf Hefezellen angewendet, ergab, daß im Kernpunkt keine Spur von Blaufärbung nachzuweisen war, d. h. der Kernpunkt der Hefezellen enthält weder einen Nucleolus noch eine Spur einer Nukleolarsubstanz (Pyrenin, Plastin). Auch ein Kerngerüst konnte in Hefezellen nicht nachgewiesen werden.

Die zuweilen vorkommende Verwechselung von Hefezellen mit kleinen Formen von Protozoen (besonders an fixierten Objekten) veranlaßt Verf. auf die Unterschiede im inneren Bau beider Arten von Organismen einzugehen. Die Erörterungen des Verf. lassen sich dahin zusammenfassen, daß Hefezellen mit Süßwasserrhizopoden und Flagellaten gemeinsam haben, daß der Kern ein chromatinhaltiger kleiner Körper von mehr oder weniger runder Gestalt ist — Kernpunkt, sowie das demselben ein Nucleolus fehlt. Während aber bei Hefezellen der Kernpunkt unmittelbar an das Plasma grenzt, ist bei jenen Protozoen der Kern allseitig von dem Kernsaft in Gestalt einer breiten scharf begrenzten Zone umgeben.

Die gleiche Beobachtung machte Verf. bei den Sporozoen.

Neger (Eisenach).

Rapp, R., Die Dauerhefepräparate des Handels. (Münch. med. Wochenschr. 1902. No. 36.)

Der therapeutische Wert der Hefe scheint nach den Untersuchungen von L. Geret durch ihren Gehalt an Enzymen bedingt zu sein. Da unter den Hefeenzymen die Zymase den unbeständigsten Inhaltsstoff der Hefezelle darstellt, so bildet ihre Anwesenheit in einem Hefepräparate einen guten Beweis für ein zweckmäßiges und schonendes Verfahren bei der Herstellung. Für die therapeutische Verwendung von Hefepräparaten ist das Vorhandensein von lebenden Hefezellen keineswegs wünschenswert; zur Behandlung in der Gynäkologie sogar bedenklich. Für Herstellung von Dauerhefepräparaten kommen zwei Methoden in betracht, entweder das Trocknen der Hefe bei niederen Temperaturen etc., oder das Eintragen von Hefe in Aetheralkohol oder besser in Aceton. Nach ersterem Verfahren sind z. B. im Handel: Furonculine von der A.G. La Zyma-Montreux, Levure de bière Sécurité von Société anonyme, „Sécurité“ in Tirlemont, Bierhefetabletten nach Prof. Dr. Roos-Freiburg. Nach dem zweiten Verfahren wird dargestellt: Zymin von der Hefefabrik A. Schroder-München. Diese Präparate sind vergleichend untersucht worden. Das Ergebnis der Untersuchung ist folgendes: den geringsten Wassergehalt besitzt weitaus Zymin, dann folgt Levure de bière Sécurité. Die höchste Gärkraft kommt Zymin zu, dann folgt Levure de bière Sécurité, die übrigen Präparate zeigen überhaupt keine Gärkraft. Als praktisch steril und insbesondere frei von lebenden Hefezellen können nur Zymin und die Hefetabletten einer Münchener Firma, die aber keine Gärkraft besitzen, bezeichnet werden. Levure de bière Sécurité enthält große Mengen lebender Hefe. Die verdauende Wirkung war am stärksten bei den Hefetabletten nach Prof. Roos, dann folgt Zymin. Bakterielde Wirkung be-

sitzen nur Zymin und Levure de bière Sécurité, welch letztere aber den Nachteil eines hohen Gehaltes an lebenden Hefezellen aufweist.

R. Rapp (München).

Lepoutre, L. M., Recherches sur la transformation expérimentale de bactéries banales en races parasites des plantes. (Annales de l'inst. Pasteur. T. XVI. p. 304.)

Verf. hat seine Versuche im Anschluß an ähnliche von E. Laurent ausgeführt, welcher gezeigt hat, daß Bact. coli und Bact. putidum, welche normalerweise auf lebendem pflanzlichen Gewebe nicht wachsen, unter bestimmten Entwickelungsbedingungen dazu gebracht werden können, eine sehr energische Einwirkung auf Kartoffeln, Karotten und andere Knollen- bezw. Wurzelgewächse zu entfalten.

Verf. hat mit Bact. fluorescens, Bac. mycoïdes und Bac. mesentericus vulgatus gearbeitet. Die Fluorescens-Kultur stammte aus einer faulenden Kartoffel, konnte also schon mit einem gewissen Virulenzgrade pflanzlichem Gewebe gegenüber ausgestattet sein. Ueber die Herkunft der beiden anderen Stämme ist nichts angegeben. Als pflanzliches Versuchsmaterial dienten Scheibchen von Kartoffeln, Karotten, Kohlrabi u. s. w., die in mit Deckeln geschlossenen Glasdosen im Wärmeschrank bei 30° C aufgestellt waren. Geerntet waren die betreffenden Produkte auf 5 verschiedenen Parzellen eines Versuchsfeldes, die seit mehreren Jahren eine einseitige, systematisch übertriebene Stickstoff- oder Kali- oder Phosphorsäure- oder Kalkdüngung bezw. einen Kochsalzzusatz erhalten hatten. Die Infektionsversuche scheinen im allgemeinen so ausgeführt worden zu sein, daß Reinkulturen der genannten Bakterienarten, oder an deren Stelle durch die betreffenden Bakterien schon angegriffene Gewebestücke auf sterile frische Scheiben der Knollen oder Wurzeln aufgebracht und die Veränderungen ermittelt wurden, welche die Beimpfung des sterilen Materials im Gefolge hatte. Diese Veränderungen bestanden in Verfärbung der Impfstelle, mehr oder weniger tief dringender Erweichung des Gewebes, Auftreten alkalischer Reaktion in den sichtbar veränderten und von saurer Reaktion in den unmittelbar darunter befindlichen Zellschichten und bei hochgradiger Zerstörung des Gewebes deutlicher Ammoniakbildung.

Bei sämtlichen 3 Bakterienarten hat Verf., wenn auch mitunter erst nach einigen Passagen, eine gewisse Virulenz gegenüber Kartoffeln, Karotten und Kohlrabi feststellen können, während Topinamburknollen und Zuckerrüben über natürliche Schutzmittel zu verfügen scheinen, die sie bei ähnlicher Behandlung die Angriffe der obigen 3 Bakterienarten überwinden lassen. Die Virulenz ließ sich übrigens bei diesen über einen gewissen Grad nicht steigern und erreichte bei mycoïdes und mesentericus niemals dieselbe Höhe wie bei fluorescens. Bemerkenswert ist der Einfluß, welchen die Herkunft der Pflanze aus einer bestimmten Parzelle, d. h. also die Art der Versorgung

mit mineralischen Nährstoffen auf den Verlauf der Infektionsversuche gespielt hat. Es hat sich nämlich ergeben, daß überschüssige Stickstoff- wie überschüssige Kalkdüngung die Prädisposition der Pflanzen bezw. der von ihnen entnommenen Knollen oder Wurzeln erhöhte, während überschüssige Phosphorsäuredüngung die umgekehrte Wirkung hatte.

Um den Mechanismus der Bakterieninvasion einigermaßen aufzuklären, sind einige besondere Versuche mit Bact. fluorescens, der virulentesten der drei verwendeten Arten, ausgeführt worden. Eine mikroskopische Untersuchung der unter der deutlich veränderten alkalisch reagierenden Zone liegenden sauren Zone ergab, daß diese bakterienfrei ist, hingegen das Plasma schon in kontrahiertem Zustande enthält und manchmal auch eine Lockerung der Zellen erkennen läßt. Es scheinen also von der durch Bakterien besetzten Region aus saure, lösliche Produkte in die nächstliegenden Schichten zu diffundieren, welche Auflösung der Mittellamellen und Koagulation des Plasmas veranlassen, zwei Momente, auf welche schon E. Laurent bei seinen mit Bact. coli unternommenen Versuchen hingewiesen hat.

Verf. hat den Saft von unter dem Einfluß des Bact. fluorescens zersetzten Kohlrabi durch Chamberland-Filter getrieben und sich überzeugt, daß dieser Saft bei Einwirkung auf frische Kartoffel- und Kohlrabischeibchen unter Ausschluß von Bakterien schon nach 2 Stunden in den oberflächlichen Schichten die Zellen aus ihrem Verbande löste und das Plasma kontrahierte. War der Saft hingegen während 5 Minuten auf 62° C erhitzt gewesen, so blieb das Gewebe als solches unverändert, doch war das Plasma mindestens so stark kontrahiert, wie im vorhergehenden Falle. Die das Plasma der noch bakterienfreien Zellschichten abtötenden Substanzen wurden demnach im Gegensatz zu dem die Mittellamellen lösenden Fermente durch die erwähnte Erhitzung nicht unwirksam gemacht. Unter ihnen spielen neben spezifisch toxischen Stoffen die von den Bakterien aus Zucker gebildeten organischen Säuren nach Verf. eine wichtige Rolle.

R. Burri (Zürich).

Kober, Hermann, Ueber Unkrautsamen im Mehl. 4°. 52 p. (Inaug.-Diss.) Würzburg 1902.

Die Kornradesamen enthalten einen weiteren, bis jetzt noch nicht aus ihnen isolierten Körper, das Lecithin, das Verf. qualitativ und quantitativ bestimmte.

Kobers Untersuchungen über Agrostemmin decken sich mit denen von N. Kruskal darin, daß es kein neues Alkaloid ist, sondern Sapotoxin, daneben tritt noch Cholin auf.

Beim nahrungsmittelchemischen Nachweise der Kornraden im Mehl scheinen bis jetzt stets die ganzen gemahlenen Samen in Mehlgemischen analysiert worden zu sein, denn stets wird auf die Fragmente der Hülsen der Kornradesamen als markanten Nachweis für das Unkraut im Mehle hingewiesen, während in der Tat auch bei primitiven Mahleinrichtungen die ganze Hülse in die Kleie

wandert. Verf. gelang es, 1 Proz. Raden schnell und leicht im Handelsmehl nachzuweisen.

Die Untersuchungen zeigten ferner, daß die Hoffmannsche Methode des Nachweises von Mutterkorn nicht mehr vollkommen für Secale cornutum allein ausschlaggebend ist, da auch der im Aether-Alkohol lösliche Kornradefarbstoff in die Natriumkarbonatlösung übergeht. Dabei ist zu bemerken, daß nur ein ganz hoher Gehalt an Kornraden erkennbare Reaktionen gibt.

Sklererythrin, der Farbstoff des Mutterkornes, zeigte sich auf eine Art über die Verbindung mit Natriumkarbonatlösung darstellbar, gleich dem Farbstoffe A aus Kornrade. Letzterer läßt sich auch durch Abscheiden aus der ätherischen Lösung mittels Petroläther isolieren.

Bedeutend unterscheiden sich die Verbrennungsanalysen von Sklererythrin und die des Farbstoffes A, ebenso die von Sklerojodin und Farbstoff B.

Wenn auch Sklererythrin und Farbstoff A, Sklerojodin und Farbstoff B nicht als identisch bezeichnet werden können, so ist es doch außer allem Zweifel, daß Analogieen zwischen den einzelnen Farbstoffen bestehen. E. Roth (Halle a. S.).

Thaxter, Roland, Preliminary diagnoses of new species of Laboulbeniaeae. V. (Contributions from the Cryptogamic Laboratory of Harvard University. — Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. XXXVIII. 1902. No. 2. p. 9—57.)

Verf. beschreibt die folgenden neuen Arten, Gattungen und Varietäten von Laboulbeniaceen.

Dimeromyces Forficulae n. sp. an allen Teilen von Forficula taeniata Dohrn, Guatemala.

Monoicomyces Oxypodae n. sp. auf Oxypoda sp., intervale N. H., nahe verwandt dem D. furcillatus.

M. nigrescens n. sp. auf Calodera sp. und Tachyusa sp., Intervale N. H.

Herpomyces n. gen. "Sexual organs normally separated on different individuals. Antheridia simple. Male individual consisting of several (four) superposed cells terminated by a characteristically modified spinous or small foot-like process or by both; the basal cell attached by a small normal foot: one or more of the distal cells giving rise to short branches which may bear from one to several antheridia terminally, ore become more or less copiously branched; the branchlets terminated by antheridia, or in some cases sterile. Antheridia long, flask-shaped. The subbasal cell of the receptacle sometimes producing a fertile branch as in the female individual from which are produced secondary receptacles which give rise to antheridial branches. — Female individual consisting primarily, as in the male, of several superposed cells similarly modified at the tip, and attached by a small normal foot; the basal and subbasal cells constituting a „primary receptacle", the latter giving rise to a variably developed fertile

(sometimes apparently dividing to several cells each of which may produce a fertile branch) from which is developed a „secondary receptacle“, or as a result of branching, more than one. Secondary receptacles consisting of a partly double series of cells, variable in number. one, or more of which may be fertile, the rest sometimes specially differentiated or unmodified: those in contact whit the host perforating the chitinous integument by means of fine haustoria. Trichogynes short filamentons. Perithecium borne on variably developed stalk-cells, the ascigerons portion including three tiers of wall-cells, more or less clearly distinguished from the distal portion, the wall cells of which are more or less differentiated, four or five in each row. Spore minute of the usual type, normally discharged in pairs the members of which produce male and female individuals. Asci apparently eightspored. Ausser Dimeromyces die einzige Gattung auf Orthopteren.”

Herpomyces chaetophilus n. sp. auf Periplaneta sp., Zanzibar, Mauritius.

H. Periplanetae n. sp. auf Periplaneta americana., Cambridge, Bermuda; auf Periplaneta Australasiae, Bermuda; auf Periplaneta spp., Mexiko, Westindien, Panama, Brasilien, Afrika, Südseeinseln, China; auf Stylopyga orientalis, Boston Museum.

H. arietinus n. sp. an den Fühlern eines kleinen, braunen, flügellosen Insektes (brown wingless roach) aus der Mammuthöhle, Kentucky.

H. zanzibarinus n. sp. auf ebensolchem großen, schwarzen Insekt. Zanzibar.

H. forficularis n. sp. Ebenso von Mauritius.

H. Diplopterae n. sp. auf Diploptera dityscoides, Ascension, Island, South-Atlantic.

H. tricuspidatus n. sp. auf Blabera sp. u. Epilampra (?) sp. Panama, St. Kitts Westindien, Hayti, China (?).

Herpomyces paranensis n. sp. Blabera (?), Para, Brasilien.

H. Ectobiae n. sp. auf Ectobia germanica, Cambridge; auf Ectobia sp., Zanzibar, St. Kitts, Westindien.

Corethromyces longicaulis n. sp. auf Stilicus angularis, Lec. Arlington Mass.; öfter mit C. Stilici Thaxt.

Acompsomyces Atomariae n. sp. auf Atomaria ephippiata, Kitlery Point, Maine, Intervale N. H.

A. pauperculus n. sp., auf Atomaria sp. Kitlery Point, Maine.

Acallomyces n. gen. “Receptacle consisting of two superposed cells, the lower sometimes apparently obliterated or indistinguishable from the foot, the upper bearing a single perithecium and a antheridial appendage. Appendage consisting of six superposed cells, the basal cell closely associated with the receptacle and the stalk-cell of the perithecium; the terminal-cell bearing a spine-like process and becoming converted into a simple antheri-

dium, the subterminal-cell cutting of a cell laterally which becomes an antheridium, the remaining cells sterile.

Perithecium stalked, normal in structure. A genus of very simple structure, closely allied to Acompsomyces, from which it differs chliefly from the characters of its antheridial appendage."

Acallomyces Homatotae n. sp. auf Homatota sp., Intervale N. H.

Stichomyces stilicolus n. sp. auf Stilicus angularis, Arlington Mass.

Rhachomyces anomalus n. sp. auf Conosoma pubescens, Waverly Mass.

Ceraiomyces Selinae n. sp. auf Selina Westermanni, Ostindien.

Ecteinomyces n. gen. "Receptacle consisting of a single series superposed cells, becoming variable in number as a result of intercalary division: bearing distally a single perithecium of normal type and an antheridial appendage. The appendage consisting of a series of superposed cells, several of which above its basal or stalk-cell, bear simple antheridia, which are separated distally by oblique septa on one or both sides, much as in the genus Compsomyces."

Ecteinomyces trychopterophilus n. sp. auf Trichopteryx Haldemani, Intervale N.H.

Laboulbenia acanthophora n. sp. auf Pericallus sp., Westindien.

L. Bledii n. sp. auf Bledius jacobinus, Californien; eine Varietät auf Bledius basalis in Florida.

L. borneensis n. sp. auf Thyreopterus (?) sp., Borneo.

L. cauliculata n. sp. auf Colpocaccus lanaiensis var.; C. marginatus, Kaui; Atelothrus depressus, Lanai; A. constructus, Molokai; Mesothriseus hawaiiensis Hawai, Tahura etc. — Var. prolixa n. var. auf Mesothrix tricolor, Molokai; M. collaris, Molokai, Mani, Oahu. — Var spectabilis n. var., auf Hawaischen Carabiden: Discolus caliginosus, Metromenus mutabilis.

L. columbiana n. sp. auf Anchonodorus concinnus, Columbia.

L. concinna n. sp. auf Casnonia sp., Buitenzorg, Java.

L. corniculata n. sp. auf Galerita carbonaria, Brasilien.

L. Craspidophori n. sp. auf Craspidophorus tenuipunctatus, Ostindien; Panagaeus Symei; Microsomus vicinus, Craspidophorus (?) sp., Afrika.

L. curvata n. sp. auf Galerita carbonaria, Brasilien.

L. dentifera n. sp. auf Notiobia disposita, Nicaragua.

L. Disenochi n. sp. auf Disenochus fructus, D. agonoides, D. aterrimus, D. sulcipennis, Drosconegneus optatus, Hawaische Inseln.

L. Dryptae n. sp. auf Drypta ruficollis, Natal, Afrika.

L. dubia n. sp. auf Philonthus politus, Alverstoke, England.

L. Euchilae n. sp. auf Euchila flavilabris, Brasilien.

L. Eudaliae n. sp. auf Eudalia latipennis, Port Denison, Australien.
L. exigua n. sp. auf Chlaenius biguttatus, Japan.
L. flaccida n. sp. auf Casnonia subdistincta.
L. Tachyis n. sp. auf Tachys incurvus, Cambridge; Tachys sp., Cocoanut Grove, Florida.
L. Formicarum n. sp. auf Lasius americanus, Formica neogagates, Cambridge Mass. Bisher wurde nur die zu den Peyritschiellae gehörige Rickia Wasmanni auf Ameisen gefunden.
L. fusiformis n. sp. auf Galerita carbonaria, Brasilien.
L. hawaiensis n. sp. auf Atelothrus erro, A. gracilis, Disenochus sulcipennis, Mauna frigida, Colpodiscus lucipetens, C. hawaiiensis, C. lanaiensis, C. posticatus, Mesothriseus muscicola, M. tricolor, M. alternans, Hawaiische Inseln.
L. Helluodis n. sp. auf Helluodes Nebrioides, Ceylon.
L. Helluomorphae n. sp. auf Helluomorpha melanaria, Ega, Amazon; Pleuracanthus brevicollis, Surinam.
L. humilis n. sp. auf Chlaenius monogrammus und Ch. cyanyceps, Hongkong.
L. incerta n. sp. auf Galerita carbonaria, Brasilien.
L. insignis n. sp. auf Thyreopterus brevicollis, Madagaskar.
L. japonica n. sp. auf Brachinus sp., Japan.
L. Latonae n. sp. Latona Spinolae, Bogota.
L. media n. sp. auf Galerita sp., Venezuela; Galerita Leontis, Costa Rica.
L. Megalonychi n. sp. auf Megalonychus patrobioides, Chincoxo, Afrika; M. angolensis.
L. notata n. sp. auf Thyreopherus armatus, Madagaskar.
L. obliquata n. sp. auf Coptodera gagatina, Brasilien.
L. Oedichiri n. sp. auf Oedichirus n. sp., Rio de Janeiro.
L. pallida n. sp. auf Clivina fasciata, Guatemala; C. dilutipennis, Mexiko.
L. perplexa n. sp. auf Galerita carbonaria, Brasilien; verwandt mit L. incerta und fusiformis.
L. Planetis n. sp. auf Planetes bimaculatus, Java.
L. Platyprosopi n. sp. auf Platyprosopus Beduinus, Nubien.
L. producta n. sp. auf Anchonoderus concinnus, Columbia.
L. proliferans Thaxter var. liberiana Thaxter auf Eudema sp., Liberia auf E. arcuatocolle, Old Calabar, Afrika; Eudema sp., Congo, Afrika;
var. atrata n. var. auf Chlaenius Dohrini, Euchlaenius trochantericus, Craspedophorus nucata, C. Westermanni,

Rhopalomelus angusticollis, Rhopalomelus sp., sämtlich in Afrika;
var. cincta n. var. auf Eudema sinuaticolle, Lagos, Guinea; E. grossum, Episcosomus grossus, Craspedophorus adaequatus, C. Congoanus, C. Preusii, C. Stachani, Afrika;
var. divaricata n. var. auf Chlaenius sp., Borneo, Victoria, Australien; Notonomus viridescens, Neuseeland; Bembus gigas, Japan; Rhombus laevis, Java.

L. sphyriopsis n. sp. auf Metronemus caliginosus, Honolulu.

L. Stomonaxi n. sp. auf Stomonaxus sp., Java.

L. texana Thaxter var. tibialis auf Brachinus sp., Eustis, Florida.
var. rostellata, ebendaher.
var. incurvata n. var. auf Brachinus geniculatus, Montevideo, Uruguay.
var. pendula n. var., ebendaher; eine ähnliche Form auf B. lateralis von Oaxaca, Mexiko.

Coreomyces n. gen. "Mature individual consisting of a single series of superposed cells terminated by a single perithecium. Receptacle attached by a more or less rhizoid-like foot and consisting of three superposed cells, the upper of which becomes divided distally by successive transverse septa; these divisions resulting in a series of superposod cells, from each of which arises, on one side, a single branched appendages, the members of the series thus resulting being superposed in a single vertical row. Perithecium consisting of an undifferentiated stalk-cell immediately above the appendiculate cells, which is followed directly by the ascigerous cavity, the septa which separate the basal and woll-cells being obliterated in mature individuals.

The antheridia of this anomalous genus have not been difinitely distinguished, but appear to be similar to those of Ceratomyces, to which it otherwise does not appear to be nearly related. The development of the perithecium, in so far as it is shown by the material available seems distinctly unlike that of any other genus."

Coreomyces Corisae n. sp. auf Corisa Kennicottii, Arlington Mass.; auf Corisa sp., Jowa; die einzige Art, die auf Hemipteren vorkommt. F. Ludwig (Greiz).

Lemmermann, E., Die parasitischen und saprophytischen Pilze der Algen. [Aus der bot. Abt. des städt. Museums in Bremen.] (Sonderabdr. aus Abh. nat. Ver. Bremen. Bd. XVII. 1901. Heft 1. p. 185—202.)

Der systematischen Uebersicht der 195 in Algen lebenden

Pilzarten folgt ein alphabetisches Verzeichnis der Wirtspflanzen. Es werden folgende Pilzarten aufgeführt:

Kl.: Myxomycetes.

Ord.: Monadineae.

Vampyrellidium vagans Zopf in Oscillatoria sp., Lyngbya sp.
Spirophora radiosa (Perty) Zopf in Tolypothrix, Glaucothrix sp.
Vampyrella Spirogyrae Cienk., V. Gomphonematis Haeckel, V. variabilis Kl. (in Conferva sp.), V. multiformis Zopf in Desmidiaceen, Chlamydomonas, V. pendula Cienk. in Oedogonium, Bulbochaete, Conferva sp., var. inermis Klein in Oedogonium, V. pedata Kl. in Oedogonium sp., V. polyblasta Klein in Euglena sp., V. Euglenae Dang. in Euglena viridis, V. Kleinii Dang.
Leptophrys vorax (Cienk.) Zopf. in Chlorophyceen, Bacillariaceen, Desmidiaceen.
Endyonema polymorpha Zopf in Lyngbya sp., Tolypothrix sp. etc.
Enteromyxa paludosa Cienk. In Schizophyceen, besonders Oscillatoria sp., Bacillariaceen.
Myxastrum radians Haeckel in Peridineen und Bacillariaceen.
Colpodella pugnax Cienk. in Chlamydomonas pulvisculus.
Pseudospora aculeata Zopf in Oedogonium, Ps. parasitica Cienk. in Zygnema, Spirogyra.
Ps. Bacillariacearum Zopf in Bacillariaceen.
Protomonas amyli (Cienk.) Haeckel, P. Spirogyrae (Borzi) Zopf in Zygnema cruciatum und Spirogyra, P. Huxleyi Haeckel in Rhizosoleniaceen.
Diplophysalis stagnalis in Armleuchtern, D. Nitellarum in Nitella flexilis und N. mucronata, D. Volvocis (Cienk.) Zopf in Volvox globator.
Gymnococcus perniciosus Zopf in Cladophora sp., G. Fockei Zopf in Bacillariaceen, G. spermophilus Zopf in Cylindrospermum sp., G. Cladophorae de Bruyne in Cladophora gracilis.
Aphelidium deformans Zopf in Coleochaete soluta, C. irregularis.
Pseudosporidium Brassianum Zopf in Algenkulturen.
Endobiella Bambekii de Bruyne in Chara vulgaris, Nitella mucronata.

Kl.: Phycomycetes.

Ord.: Chytridineae.

Fam.: Olpidiaceae.

Reesia Cladophorae Fisch. in Cladophora sp.
Sphaerita endogena Dang. in Phacus alata, Ph. pyrum, Trachelomonas sp., Euglena sp.
Olpidium endogenum A. Br. in Desmidicaceen.
O. endophytum A. Br. in Cladophora, Vaucheria, Spirogyra.
O. zygnemicolum Magnus in Zygnema sp.
O. Bryopsidis de Bruyne in Bryopsis plumosa.
O. aggregatum Dang. in Cladophora sp.
O. sphacellarum Kny in Scheitelzellen von Sphacellaria cirrhosa, tribuloides, Cladostephus spongiosus.
O. tumaefaciens (Magnus) Fischer in Ceramium flabelligerum, C. acanthonotum.
O. Dicksonii (Wright) Wille in Ectocarpus-Arten, Striariae Wille in Striaria attenuata.
O. entosphaericum (Cohn) Fischer in Bangia fuscopurpurea, Urospora penicilliformis.
O. Plumulae (Cohn) Fischer in Antithamnium Plumula.
O. Oedogoniorum (Sorok.) de Wild. in Oedogonium sp., O. rostratum de Wild. in Closterium.
O. Lauderiae Gran. in Lauderia borealis Gran.
O. Gillii de Wild in Pleurosigma, Cymbella, Nitzschia, O. Mesocarpi de Wild.

O. Euglenae Dang. in Euglena sp.
Endolpidium Hormisciae de Wild. in Ulothrix zonota.
Pseudolpidium glenodinianum (Dang.) Fischer in Glenodinium, Ceratium.
Ps. Sphaeritae (Dang.) Fischer in Sphaerita, Phacus, Tsachelomonas, Euglena sp.
Olpidiopsis Schenkiana Zopf in Spirogyra und Mougeotia.
O. parasitica (Fisch.) Fischer in Spirogyra, O. elliptica Schröter in Mongechia.
O. Sorokinei de Wild. in Conferva bombycina, O. appendiculata de Wild. in Mougeotia.
O. fibrillosa de Wild. in Spirogyra, O. Zopfii de Wild. in Spirogyra sp.
Plasmophagus Oedogoniorum de Wild.
Estrogella Bacillariacearum Zopf.
Woronina glomerata (Cornu) Fischer in Vaucheria sessilis und terrestris.
Micromyces Zygogonii Dang. in Zygnema sp.
Fam.: Rhizidiaceae.
Entophlyctis bulligera (Zopf) Fischer in Spirogyra crassa.
E. Vaucheriae (Fisch.) Fischer in Vaucheria sp.
E. apiculata (A. Br.) Fischer auf Gloeococcus mucosus, Phacotus lenticularis.
E. Cienkowskiana (Zopf) Fischer in Cladophora sp.
E. Schiomorpha (Dang.) Fischer in Vaucheria, Nitella, Chara.
Rhizophidium globosum (A. Br.) Fischer auf Clamydomonas, Corbierea, Phacotus, Glenodinium, Cladophora, Oedogonium, Sphaeroplea, Closterium, Penium, Oscillatoria, Anabaena, Melosira, Navicula, Hantzschia.
Rh. Haynaldii (Schaarschmidt) Fischer auf Ulothrix zonula.
Rh. Cyclotellae Zopf auf Cyclotella, Rh. acuforme Zopf auf Chlamydomonas.
Rh. mamillatum (A. Br.) Fischer auf Coleochaete pulvinata, Stigeoclonium, Draparnaldia, Conferva.
Rh. Sciadii (Zopf) Fischer auf Ophiocytium arbuscula.
Rh. Braunii (Dang.) Fischer auf Apiocystis Brauniana.
Rh. sphaerocarpum (Zopf) Fischer auf Oedogonium, Mougeotia, Spirogyra.
Rh. agile (Zopf) Fischer auf Chroococcus turgidus, Ch. limneticus.
Rh. echinatum (Dang.) Fischer auf Glanodirium cinctum.
Rh. Brebissonii (Dang. Fischer.
Rh. microsporum (Now.) Fischer auf Calothrix fusca, Rh. Fusus (Zopf) Fischer auf Synedra.
Rh. Lagenula (A. Br.) Fischer auf Melosira, Conferva bombycina, Rh. Coleochaetes (Now.) Fischer auf Coleochaete pulvinata.
Rh. decipiens (A. Br.) Fischer auf den Oosporen von Oedogonien.
Rh. ampullaceum (A. Br.) Fischer auf Oedogonium, Mougeotia, Schizosiphon kerguelensis.
Rh. simplex (Dang.) Fischer auf den Cysten von Cryptomonas sp.
Rh. appendiculatum (Zopf) Fischer auf Chlamydomonas sp.
Rh. gibbosum (Zopf) Fischer auf Palmellaceen, Cylindrocystis Brebissonii, Penium, Staurastrum, Navicula.
Rh. cornutum (A. Br.) Fischer auf Ulothrix varia, Anabaena circinalis.
Rh. transversum (A. Br.) Fischer auf Chlamydomonas pulvisculus Ekb., Gonium pectorale.
Rh. Barkerianum (Archer) Fischer auf Zygnema, Rh. volvocinum (A. Br.) Fischer auf Volvox.
Rh. anatropum (A. Br.) Fischer auf Chaetophora elegans, Oscillatoria,
Rh. depressum (A. Br.) Fischer auf Coleochaete divergens, Rh. minimum (Schröter) Fischer auf Mougeotia genuflexa.
Rh. rostellatum (Wild.) Fischer auf Spirogyra crassa, Rh. irregulare (Wild.) Fischer auf Bacillaria.

Rh. sporoctonum (A. Br.) Fischer auf den Oogonien von Oedogonium Vaucherii.
Rh. algaecolum Zopf auf Spirogyra; Rh. laterale (A. Br.) Fischer auf Ulothrix, Mougeotia, Stigeoclonium.
Rh. subangulosum (A. Br.) Fischer auf Phormidium, Lyngbya.
Rh. messanse Morini auf Cladophora, Rh. marinum de Wild. auf Melosira.
Rh. dubium de Wild. auf Spirogyra, Rh. Oedogonii Richter auf Oedogonium.
Rh. asymmetricum (Dang.) de Wild. auf Ulothrix, Conferva bombycina, Latrostium comprimens Zopf in Oosporen von Vaucheria sp.
Rhizophlyctis Braunii (Zopf) Fischer zwischen Bacillariaceen.
Rh. vorax (Strasburger) Fischer an Sphaerella pluvialis, Chilomonas sp.
Rh. Mastigotrichis (Now.) Fischer an Calothrix fusca.
Rh. Tylopothrichis an Tylopothrix lanata.
Nowakowskia Hormothecae Borzi an Zoosporen von Hormotheca sicula.
Podochytrium clavatum Pfitzer auf Navicula sp.
Harpochytrium Hyalothecae Lagerh. in Hyalotheca dissilicus.
Obelidium mucronatum Now. auf Chaetophora.
Diplophlyctis intestina (Schenk) Schröter in Nitella und Chara.
Phlyctochytrium Schenkii (Dang.) Schröter auf Oedogonium, Bulbochaete, Cladophora, Zygnema, Spirogyra, Closterium.
Ph. Hydrodictyi (A. Br.) Schröter, Ph. Euglenae (Dang.) Schröter.
Phl. vernale (Zopf) Schröter auf Chlamydomonas, Phl. Pandorinae, (Wille) Schröter auf Pandorina Morum.
Phl. catenatum (Dang.) Schröter auf Nitella tenuissima, Phl. Zygnematis (Rosen) Schröter.
Phl. dentatum (Rosen) Schröter auf Spirogyra majuscula, Phl. quadricorne (de Bary) Schröter auf Oedogonium rivulare.
Phl. Westii (Mass.) Lemm. auf Cladophora glomerata, Spirogyra nitida.
Phl. Confervae (Wille) Lemm. auf Confervae bombycina.
Phl. Chaetophorae (de Wild.) Lemm. auf Chaetophora elegans.
Phl. Autrani (de Wild.) Lemm. auf Cosmarium sp.
Rhizidiomyces Spirogyrae de Wild. auf Spirogyra sp.
Rh. Ichneumon Gobi auf Chloromonas globulosa.
Rhizidium mycophilum A. Br. auf Chaetophora elegans.
Dangeardia mamillata Schröter auf Pandorina Morum.
Chytridium Olla (A. Br.) auf Oedogonium oogonica, Ch. acuminatum A. Br. auf Oedogonium echinospermum.
Ch. mesocarpi Fisch. auf Mougeotia, Ch. Polysiphoniae Cohn auf Polysiphonia violacea.
Ch. Epithemiae Now. auf Epithemia zebra, Ch. Lagenariae Schenk auf Vaucheria, Nitella.
Ch. spinulosum Blytt auf Spirogyrazygoten, Ch. piriforme Reinsch auf Vaucheria sessilis und V. gemmata.
Ch. minus Lacosh. et Suring. auf Ulothrix, Conferva rhypophila, Oedogonium, Bulbochaete setigera, Gomphonema sp.

Fam.: Cladochytriaceae.

Amoebochytrium rhizidioides Zopf auf Chaetophora sp.
Nowakowskiella elegans (Now.) Schröter auf Chaetophora elegans.

Fam.: Hyphochitriaceae.

Catenaria Anguillulae Sorok. auf Nitella.
Aphanistes Oedogoniorum Sorok. auf Oedogonium, A. pellucida Sorok. in Oedogonium sp.
Saccopodium gracile Sorok. in Cladophora, Spirogyra sp.

Fam.: Oochytriaceae.

Polyphagus Euglenae Now. an Euglena viridis; var. minor Now. an Euglena.

Ord.: Ancylistineae.

Fam.: Lagenidiaceae.

Achlyogeton entophyticum A. Schenk in Cladophora sp.

Myzocytium proliferum Schenk in Oedogonium, Cladophora, Conferva, Zygnema, Mougeotia, Spirogyra, Closterium, Cosmarium, Arthrodesmus.

M. lineare Cornu in Desmidiaceen.

M. megastomum de Wild. in Closterium, Spirotaenia.

Lagenidium Rabenhorstii Zopf in Spirogyra, Mougeotia.

L. enecans Zopf in Stauroneis Phoenicentrum, Cymbella lanceolata, Navicula sp.

L. entophytum (Pringsheim) Zopf in den Zygoten an Spirogyra nitida, Sp. longata.

L. gracile Zopf in Spirogyrazygoten, L. Syncytiorum Klebahn in Oedogonium Boscii.

L. intermedium de Wild. in Closterium sp., L. Closterii de Wild. in Closterium striclatum.

L. Zopfii de Wild. in Oedogonium sp., L. Marchalianum de Wild. in Oedogonium sp.

L. papillosum de Wild. in Spirogyra.

Lagenidiopsis reducta de Wild. in Oogonien von Characeen.

Fam.: Ancylistaceae.

Ancylistes Closterii Pfitzer in Closterium sp.

Resticularia nodosa Dang. in Lyngbya aestuarii.

Ord.: Saprolegniineae.

Fam.: Saprolegniaceae.

Aphanomyces de Bary in Spirogyra lubrica, S. nitida.

A. solatium (Cornu) Fischer in Oedogonium obsidionale.

A. norvegicus Wille in Konjugaten.

Plasmaparopsis rigida de Wild. in Oogonien von Characeen.

Fam.: Leptomitaceae.

Sapromyces dubius Fritsch in Chlorophyceen.

Fam.: Pythiaceae.

Pythium dichotomum Dang. in Nitella, P. Hydrodictyorum de Wild.

P. dictyospermum Racib. in Spirogyra, P. Characearum de Wild.

P. gibbosum de Wild. in Oog. d. Characeen.

P. gracile Schenk in Bangia atropurpurea, Chladophora, Vaucheria, Spirogyra lubrica, Sp. nitida, Sp. crassa var. Heeriana.

P. Chlorcocci Lohde auf Chlorococcum sp.

P. tenue Gobi auf Vaucheria, Mougeotia sp.

Ord.: Perosporineae.

Fam.: Perosporaceae.

Achlyopsis entospora de Wild. in Charucum oogonicum.

Ord.: Mucorineae.

Fam.: Mucoraceae.

Massartia javanica de Wild. in der Gallerte erdbewohnender Pilze.

Kl.: Ascomycetes.

Ord.: Pezizineae.

Fam.: Ascobolaceae.

Gloeopeziza Zukalii Rehm, parasitisch auf Algen.

Fam.: Patellariaceae.

Biatorella campestris (Fr.) Th. Fr. auf Nostoc.

Ord.: Pyrenomycetineae.

Unterord.: Hypocreales.

Nectria phycophila Zukal in Hypheothrix Zenkeri.

Unterord.: Dothideales.

Fam.: Dothideaceae.

Dothidella Laminariae Rostr. in Laminaria longicruris.

Unterord.: Sphaeriales.

Fam.: Sphaeriaceae.

Lasiosphaeria palustris Schröt. zwischen den Gallertmassen erdbewohnender Algen.

Rosellinia palustris Schröt. ebenda.
Guignardia Prasiolae (Wint.) Lemm. in Prasiola sp.
Fam.: Pleosporaceae.
Ophiobolus palustris (Schröter) Berl. et Vogl. zwischen den Gallertmassen erdbewohnender Algen.

Kl.: Basidiomycetes.
Ord.: Auriculariineae.
Fam.: Pilacraceae.
Stilbum aquigenum Rabenh. an Chara vulgaris.

Kl.: Fungi imperfecti.
Ord.: Sphaeropsidales.
Fam.: Sphaeroidaceae.
Phoma stelligera Mont. an dem Sternchen von Tolypellopsis stelligera.
Ord.: Hyphomycetes.
Fam.: Dematiaceae.
Heterosporium algarum Cooke et Mass. am Thallus von Laminaria digitata.
Blodgettia Bornetii Wight in Cladophora caespitosa.
Schizomyceten.
Saccinatum Urosporae Lagerh. an Urospora mirabilis.
Streptothrix sp. Lagerh. an Urospora mirabilis, Bangia, Ceramium.
Bacterium sp. an Chantransia-Arten etc. Ludwig (Greiz).

Mayr, H., Ist der Schüttepilz (Lophodermium Pinastri) ein Parasit? (Forstwissenschaftliches Centralblatt. Bd. XXIV. 1902. p. 473—479.)

Zu der Frage, ob der Schüttepilz infektiösen Charakter hat, oder ob demselben nur die Rolle eines Saprophyten zukommt, während Frost, Ueberverdunstung bei tiefer Bodentemperatur und dergl. die eigentliche Ursache der Schüttekrankheit wäre, wie heute immer noch von verschiedenen Seiten behauptet wird, liefert Verf. einen wertvollen Beitrag auf Grund seiner in den Jahren 1900 bis 1902 im forstlichen Versuchsgarten zu Grafrath (Oberbayern) ausgeführten Infektionsversuche.

Verf. kommt zu folgenden Resultaten (auf Versuchsanordnung und Beweisführung kann hier nicht eingegangen werden):

1) Der Schüttepilz ist an ins erste und ins zweite Jahr gehenden Föhrenpflanzen zweifellos parasitär.

2) Er befällt die erstjährigen Pflanzen nur zur Zeit des Wachstums ihrer Nadeln (Mai-Juli), breitet sich daher von kranken auf gesunde Pflanzen während der Zeit vom September bis Mai des folgenden Jahres nicht aus.

3) Die ins 2. Jahr gehenden Pflanzen sind der Infektionsgefahr von Ende Mai bis Dezember ausgesetzt, wahrscheinlich wegen der zartbleibenden Basis der Nadeln. Daß tatsächlich aus den Fruchtkörpern des Schüttepilzes Sporen von Mai bis Dezember frei werden, ist von v. Tubeuf in seinem Werk über die Schütte nachgewiesen worden.

4) Hartigs Vermutung, daß die Sporen eine geringe Flugfähigkeit besitzen, bestätigt Verf. (Nach v. Tubeuf beträgt dieselbe nur wenige Millimeter.) Hingegen leistet natürlich der Transport schüttekranker Nadeln durch den Wind der Verbreitung der Krankheit Vorschub.

5) Entgegen der bisherigen weitverbreiteten Anschauung, spielen nach Mayr bei Ausbreitung der Schütte Bodentemperatur, Verdunstung auf Seite der Pflanze und Frost keine Rolle. (Im Monat April 1902, der ganz frostfrei, dagegen warm und trocken war, erfolgte die Ausbreitung der Krankheit auf dem Versuchsfeld in besonders lebhaftem Tempo.) Für gewöhnlich findet die Ausbreitung am schnellsten in westöstlicher Richtung statt.

Die übrigen Angaben des Verf. haben rein forstliches Interesse und können hier wohl übergangen werden.

Neger (Eisenach).

Nalepa, Alfred, Neue Gallmilben. [21. Forts.] (Sitzungsber. d. kaiserl. Akademie d. Wissensch. in Wien. Naturw.-mathem. Klasse. 1902. Juliheft.)

Neubeschrieben werden: Eriophyes gymnoproctus n. sp. (Verbildung der Triebspitzen und der Blätter von Malva moschata L.), Eriophyes vermicularis n. sp. (Knospenanschwellungen an Acer obtusatum W. K.), Eriophyes Saliconiae n. sp. (kugelige Anhäufungen von verkürzten, deformierten Seitenzweigen).

Von den bisher noch nicht untersuchten Phytoptocecidien sind zu erwähnen: Lycopsis arvensis L. Blüten vergrünt, dichte weißhaarige Massen bilden: Eriophyes eutrichus Nal.; Quercus Ilex L. Becher deformiert, innen abnorm behaart: Eriophyes Ilicis rudis var. nov. (mit E. Ilicis typicus übereinstimmend, doch grob punktiert mit vereinfachter Schildzeichnung und zarten Bauchborsten); Ranunculus repens L. Verunstaltung und Mißfärbung der Blätter: Epitrimerus rhynchothrix Nalepa. Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Stuhlmann, F., Ueber den Kaffeebohrer in Usambara. (Berichte über Land- u. Forstwirtsch. in Deutsch-Ostafrika, herausg. v. Kaiserl. Gouvernement v. Deutsch-Ostafrika in Dar-es-Salâm. Bd. I. 1902. Heft 2. p. 154—161. Taf. III.)

Seit einiger Zeit macht sich auf den Kaffeepflanzungen Usambaras ein holzbewohnender Käfer recht unangenehm bemerkbar, den S. nach eingesandtem Material als den Bockkäfer Anthores leuconotus Pascoe s. Herpetophygas fasciatus Fähr. erkannte. Dieser ist aus Südafrika schon lange bekannt, vom Verf. auch schon bei Morogoro in Ukami gefunden worden. Sein Entwickelungsgang ist wahrscheinlich folgender: Das Weibchen legt seine Eier an den Wurzelhals oder bis $1^1/_2$ Fuß über der Erde an die Rinde, und zwar vermutlich von Baum zu Baum gehend immer nur wenige Eier an jeden Stamm; so wenigstens ist das platzweise Zusammenstehen der kranken Bäume zu erklären. Die ausgeschlüpfte Larve frißt im saftreichen Cambium hin und her und bildet allmählich einen 1—3 cm breiten Ring dicht unter der Außenborke um den ganzen Stamm herum, aus dem jedoch der

Holzmulm nicht herausbefördert zu werden scheint, so daß die Fraßstelle mehr an der dünnen, leicht dem Fingerdrucke nachgebenden Bedeckung zu erkennen ist. Fast ausgewachsen, frißt die Larve sich von einem Astwinkel aus in das Stammholz und den Markkanal, und zwar meist nach oben gehend, hinein, um dort ihre Puppenwiege herzustellen. Häufig sind mehrere Larven in einem Stamme. Die Lebensweise des Käfers, besonders die Zeit der Eiablage, ist noch unbekannt, doch fliegen die Imagines vermutlich am Ende der Trockenzeit und Beginn der Regenzeit, also vielleicht März bis Mai. Feststellungen hierüber sind wegen der Wahl der Bekämpfungsmittel wichtig. Die im Stamme bohrende Larve ist schwer zu bekämpfen. Am sichersten ist Abschlagen und Verbrennen des Stammes, um die Vermehrung der Käfer hintanzuhalten. In vielen Fällen wird man den Baum retten können, indem man den Stamm etwas unterhalb des Rindenganges abschneidet und nachsieht, ob die Larve nicht nach unten gebohrt hat; ist dies nicht der Fall, so kann der Baum aus einem Stockausschlag wieder hochgezogen werden. Außerdem verspricht S. sich Hilfe von dem Einfangen der fliegenden Käfer (vielleicht an der Laterne) und von dem Fernhalten der eierlegenden Weibchen von den Stämmen durch Bestreichen derselben mit starkriechenden Chemikalien; diese sollen womöglich auch die jungen oberflächlich sitzenden Larven töten. Voraussetzung für das Gelingen dieser Bekämpfungsweise bildet eine genaue Kenntnis der Lebensgewohnheiten des Käfers, die bis jetzt noch fehlt. Zum Wiedererkennen des Insekts ist eine genaue Beschreibung nach Kolbe angefügt. Die Tafel stellt Larve, Puppe, Käfer und Fraßproben dar. Jacobi (Berlin).

Baudisch, F., Das diesjährige Auftreten der Nonne im nordöstlichen Mähren. (Centralbl. f. d. gesamte Forstwesen. Jg. XXVIII. 1902. Heft 12. p. 513—516.)

Da 1901 Anzeichen darauf hindeuteten, daß im Nachjahre die Verbreitung der in Mähren wieder auflebenden Nonne an Stärke zunehmen werde, wurde zeitig im Frühjahre ein großer Teil der Bestände des vom Verf. geleiteten Revieres Trschitz mit horstweisen Leimungen versehen, und zwar je nach dem vorjährigen Befluge dichter oder raumer. Diese Leimungen sollten vorläufig zu Beobachtungszwecken dienen, nötigenfalls aber zur Vollleimung verdichtet werden. In einiger Menge zeigten sich Raupenspiegel erst vom 20. Mai an, was der naßkalten Frühjahrswitterung zugeschrieben wird. Ihr Maximum erreichte die Raupenmenge zwischen dem 15. und 25. Juli, um dann rapide abzunehmen. Verf. weist dabei auf den Vernichtungskrieg hin, den verschiedene Baumwanzen (welche Arten?) gegen die Raupen der Nonne und sogar gegen die äußerst kräftige des Kiefernspinners führen, indem sie ihren Schnabel in den Leib dieser Raupen hineinbohren und sie trotz der krampfhaftesten Bewegungen nicht loslassen, bis die Raupen völlig ermattet sind und endlich durch Aussaugen ihren Tod gefunden haben. Hierbei kommt es vor, daß die Räuber,

wenn man sie in ihrem Treiben stört, die befallenen Raupen weiter fortschleppen (womit?), eine Kraftleistung, die man diesen Tieren gar nicht zutrauen würde. Wenn es sich um die Vernichtung besonders kräftiger Raupen handelt, vereinigen sich wohl auch zwei oder drei Wanzen zu einem gemeinschaftlichen Angriffe. Desgleichen saugen sie mit besonderer Vorliebe die Nonnenpuppen aus. Von letzteren wurden die ersten schon am 17. Juli gefunden, die Mehrzahl aber im ersten Drittel des August wahrgenommen. Von eingezwingerten Puppen erwiesen sich über 30 Proz. von Ichneumonen, namentlich Trogus flavatorius, in geringerer Menge auch von Pimpla instigator befallen. Der erste Falter, ein Weibchen, wurde schon am 11. Juli beobachtet, während der eigentliche Flug sich erst um den 10. August zu entwickeln begann, um gegen den 20. seinen Höhepunkt zu erreichen; als beendet konnte er am 10. September angesehen werden, obwohl einzelne Falter noch bis zum 20. beobachtet wurden. Jedenfalls hatte die Witterung des Sommers 1902 eine Verschiebung der Entwickelung um volle 4 Wochen gegen das Vorjahr bewirkt. Die gesammelte Faltermenge belief sich auf 6225 Stück, wovon 54 Proz. Weibchen, wogegen 1901 an Schmetterlingen 13406 Stück mit nur 38 Proz. Weibchen gesammelt wurden. Obwohl also im letzten Jahre das Verhältnis der Geschlechter zueinander eine ungünstige Verschiebung erfahren hatte, glaubt B. demnach bei der starken Vermehrung der nützlichen Insekten und nach anderen Momenten für das nächste Jahr keine Befürchtungen wegen einer Kalamität hegen zu brauchen. Jacobi (Berlin).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Sajó, R., Die Bekämpfung der Apfelmotte mit Arsensalzen. (Oesterr. landw. Wochenbl. 1902. p. 298 und 306.)

Nachdem Ringfallen zur Bekämpfung der Raupen nicht immer Erfolg versprechen, so bespritzt man in Amerika die Apfel- und Birnbäume mit arsenhaltigen Verbindungen, nämlich mit Parisergrün (essigsaures und arsensaures Kupfer) und Londonerpurpur. Die Arsenpräparate werden in Wasser verteilt (auf 100 l Wasser 80 g der Präparate) und der Emulsion 80—160 g gebrannter Kalk zugegeben, damit junges Laub durch die Arsenverbindungen nicht Schaden leidet. Die Verstäubung der Giftmischung erfolgt mittels guter Peronosporaspritzen und ist der Zeitpunkt der ersten Behandlung gekommen, sobald die Bäume verblüt haben. Das Bespritzen der Bäume während der Blüte ist gefährlich und haben Beach und Bailey speziell festgestellt, daß hierbei der Befruchtungsprozeß direkt verhindert wurde. Mit der Arsen-

behandlung kann man sogar in sehr argen Fällen 90—95 Proz. der Aepfel vor dem Wurmstichigwerden bewahren, nur muß man von dem Zeitpunkt des Verblühens bis zur Ernte alle 8—10 Tage spritzen. Führt man dabei die Bekämpfung mittels Ringfallen energisch und pünktlich durch, so genügen 3—4 Arsenbehandlungen und man kann unter Anwendung beider Bekämpfungsmittel sogar 90—95 Proz. einer Fechsung retten, von welcher ohne dieser Behandlung wohl kein einziger intakter Apfel erhalten werden könnte. Wichtig ist auch, diejenigen Raupen zu bekämpfen, welche aus bereits abgepflückten Aepfeln kommen. Es sind daher vom Verkauf zurückgekommene Versandkisten und Körbe sorgfältig zu reinigen, wie auch den Obstkammern große Aufmerksamkeit zu schenken ist. Hier sind alle Schlupflöcher zu verstopfen, und wenn dies nicht geht, auf den Fußboden Lumpen, Papier, Heu etc. zu legen und diese Materialien im Winter, nachdem sich die Schädlinge in denselben versponnen haben, zu verbrennen. Der Fang der Apfelmotte mit der Fanglaterne ist ausaussichtslos, nachdem sich dieser Schmetterling damit nicht anlocken läßt. Die Furcht, daß durch die Arsenbehandlung die Früchte vergiftet werden, ist eine unbegründete, nachdem das Arsenquantum, welches nach dem Bespritzen an dem Obst haften bleibt, ein so geringes ist, daß man unbezwingliche Mengen desselben genießen müßte, um eine nachteilige Wirkung zu empfinden. Daß diese Furcht auch unbegründet ist, geht aus der Tatsache hervor, daß gegenwärtig in Amerika und in Australien schon alle Besitzer von größeren Gärten mit Arsen arbeiten und in hygienischer Hinsicht nichts Unliebsames beobachtet worden ist. Auch in Europa genießt man ohne Nachteil mit Parisergrün und Londonerpurpur behandelte amerikanische Aepfel und Birnen. Wichtig ist nur, daß die Arsenverbindungen niemals in stärkeren Dosen angewendet werden, als vorgeschrieben ist. Stift (Wien).

Lommel, Bericht über eine Reise nach der Gegend von Mkamba zwecks Infizierung von Heuschreckenschwärmen mittels des Heuschreckenpilzes. (Berichte über Land- u. Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika. Bd. I. 1902. p. 176—181.)

Verf. operierte mit 20 Kulturröhrchen des sogenannten Heuschreckenpilzes (welches? Mucor locusticida? Ref.), deren Inhalt er nach Edgintons Vorschrift mit Zuckerlösung verdünnte; den Parasiten auf ausgekochten Korkstückchen zum Wachstum zu bringen, gelang ihm niemals. Dann wurden ca. $1^1/_2$ Tausend gefangener Heuschrecken (welcher Art? Ref.) in der Weise behandelt, daß ein Stück nach dem anderen in die süße Lösung eingetaucht wurde, wobei sie Gelegenheit hatten, an den Korkstückchen zu saugen. Die infizierten Tiere wurden unter den Schwarm, dem sie ursprünglich angehört hatten, ausgesät, 15 Stück aber zurückbehalten, um die Wirkung der direkten Behandlung mit der Kulturauflösung zu probieren; die nach 3 Tagen noch

überlebenden wurden mitsamt den abgestorbenen nach Dar-es-Salâm zur Untersuchung geschickt, über deren Ergebnis nichts mitgeteilt wird. Auch über die Wirkung weiterer in gleicher Art angestellten Versuche konnte L. deshalb keine Wahrnehmungen machen, weil die infizierten Schwärme den Ort ihrer Fraßtätigkeit sehr bald verließen. Nur bei Rowere hielten die Heuschrecken mehrere Tage am gleichen Platze aus, doch gelang es auch dann nicht, irgendwo größere Menge toter zu finden, die einen Beweis von der Wirkung des Pilzes und besonders von der Verbreitung einer tödlichen Infektion durch die behandelten Tiere erbracht hätten. Verf. möchte zwar nicht ohne weiteres auf das Gegenteil schließen, denn auch diesmal waren alle zurückbehaltenen infizierten Heuschrecken bei seiner Rückkehr nach Dar-es-Salâm gestorben (woran?) und andererseits war ihr Aufenthaltsort in Rowere immerhin von solcher Ausdehnung, daß die freien Bodenstellen nur einen kleineren Teil ausmachten, während der Rest mit Busch und hohem Gras bedeckt war, in dem eventuell gestorbene Heuschrecken versteckt bleiben konnten. (Pilzkranke Insekten und auch Heuschrecken pflegen aber die Spitzen der Gewächse aufzusuchen! Ref.) Jacobi (Berlin).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Fokker, A. P., Bacteriologische problemen. (Herinneringsbundel Prof. S. S. Rosenstein aangeboden. Leiden 1902. p. 125—135.)

Frankland, Percy, Bacteria in Daily Life. London (Longmans) 1903. 8°. 5 £

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Bang, Sophus, Ueber die Wirkungen des Lichtes auf Mikroben. 2. Eine verbesserte Untersuchungsmethode. (Mitt. a. Finsens med. Lysinstitut in Kopenhagen. 1903. Heft 3. p. 97—112. 6 Fig.)

Crosbie, Frank, Directions for Photomicrography. (Lancet 1903. Vol. I. No. 4. p. 233—236. 5 Fig.)

Gemelli, G., Eine neue Färbemethode der Bakteriengeißeln. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 4. p. 316—320.)

Kamen, Ludwig, Anleitung zur Durchführung bakteriologischer Untersuchungen für klinisch-diagnostische und hygienische Zwecke. Wien (Šafář) 1903. VIII, 311 p. 8°. 118 Fig. u. 76 Photogramme auf 12 Taf. 8,40 M.

Liebreich, Oskar; Ueber die Wirkung der Borsäure und des Borax. (Ein zweites Gutachten.) Berlin (Hirschwald) 1903. 80 p. 8°. 5 Taf.

Proskauer und Schüder, Weitere Versuche mit dem Ozon als Wassersterilisations-

mittel im Wiesbadener Ozonwasserwerk. (Ztschr. f. Hyg. etc. Bd. XLII. 1903. Heft 2. p. 293—307.)

Schüder, Zum Nachweis der Typhusbakterien im Wasser. (Ztschr. f. Hyg. etc. Bd. XLII. 1903. Heft 2. p. 317—326.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Boycott, A. E. and **Haldane, J. S.**, An Outbreak of Ankylostomiasis in England. (Journ. of Hyg. Vol. III. 1903. No. 1. p. 95—136. 5 Taf. u. 1 Fig.)

Delezenne, C. et **Monton, H.**, Sur la présence d'une kinase dans quelques Champignons Basidiomycètes. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. No. 3. p. 167—169.)

Henneberg, W., Zwei Kahmhefearten aus abgepreßter Brennereihefe, Mycoderma a und b. (Beitrag zur Kenntnis der Flora der Brennereimaische und der abgepreßten Brennerei- und Preßhefe. (Ztschr. f. Spiritusindustrie. Jg. XXVI. 1903. No. 6. p. 51—52. 1 Taf.; Deutsche Essigind. Jg. VII. 1903. p. 51—53.)

Jacquemet, Marcel, Sur la Systématique des Coccidies des Céphalopodes. (Arch. f. Protistenk. Bd. II. 1903. Heft 1. p. 190—194.)

Klimenko, W., Beitrag zur Pathologie des Balantidium (Paramaecium) coli. (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. Bd. XXXIII. 1903. Heft 1/2. p. 281—301. 2 Taf.)

Kossowicz, Alexander, Untersuchungen über das Verhalten der Hefen in mineralischen Nährlösungen. (1. Mitt.) (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 1. p. 27—59.)

Léger, Louis, Sur quelques Cercomonadines nouvelles ou peu connues parasites de l'intestin des Insectes. (Arch. f. Protistenk. Bd. II. 1903. Heft 1. p. 180—189. 4 Fig.)

von Lingelsheim, Ausfällung baktericider und globulicider Blutfermente durch Pflanzenschleim. (Ztschr. f. Hyg. etc. Bd. XLII. 1903. Heft 2. p. 308—316.)

Löwit, M., Ueber färberische Differenzen zwischen der Mastzellengranulation und der Haemamoeba leucaemiae magna. (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. Bd. XXXIII. 1903. Heft 1/2. p. 113—122. 1 Taf.)

Martini, Erich, Ueber die Entwickelung der Tsetseparasiten in Säugetieren. (Ztschr. f. Hyg. etc. Bd. XLII. 1903. Heft 2. p. 341—352.)

Metzner, Rud., Untersuchungen an Coccidium cuniculi. (Arch. f. Protistenk. Bd. II. 1903. Heft 1. p. 13—72. 1 Taf.)

Rettger, Leo F., An Experimental Study of the Chemical Products of Bacillus coli communis and Bacillus lactis aerogenes. (American Journ. of Physiol. Vol. VIII. 1903. No. 4. p. 284—293.)

Reukauf, E., Ein kosmetischer Parasit. (Prometheus. Jg. XIV. 1903. No. 695. p. 294—295.)

Sambon, Louis W., Remarks on the Individuality of Filaria diurna. (Journ. of Tropical Med. Vol. VI. 1903. No. 2. p. 26.)

Tribondeau, Note complémentaire sur le Lepidophyton, champignon parasite du Tokelau. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 4. p. 104—105. [Réun. biol. Bordeaux.])

Vines, S. H., Proteolytic Enzymes in Plants. (Ann. of. Bot. Vol. XVII. 1902. No. 65. p. 237—264.)

Walker, E. W. Ainley, On some Factors in Bacteriolytic Action. (Journ. of Hyg. Vol. III. 1903. No. 1. p. 52—67.)

Wassermann, A., Ueber Agglutinine und Präcipitine. (Ztschr. f. Hyg. etc. Bd. XLII. 1903. Heft 2. p. 267—292.)

Wolff, J., Sur la présence de l'alcool méthylique dans les jus fermentés de certains fruits. Tours (Deslis frères) 1902. 12 p. (Extr. Ann. de la brasserie et de la distillerie.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Abba, F., Sull' interpretazione dei risultati batteriologici nel giudizio di potabitità delle acque. (Riv. d'igiene e sanità pubbl. Anno XIV. 1903. No. 3. p. 89—98.)

Buhlert, H., Die Bildung der Salpetersäure in der Ackererde. (Landwirtsch. Wchnschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. V. 1903. No. 6. p. 43—45.)

Dupont, Maurice, Des eaux filtrées dans l'alimentation des grandes villes (thèse). Paris (Rey et Co.) 1902. 8°. 88 p. Mit Fig. 2 fr.

Jordan, Edwin Oakes, The kinds of Bacteria found in River Water. (Journ. of Hyg. Vol. III. No. 1. p. 1—27.)

Le Méhauté, La prophylaxie par l'eau de boisson (à suivre). (Arch. de méd. nav. T. LXXIX. 1903. No. 2. p. 144—154.)

Fleisch.

Franke, M., Entgegnung auf die Besprechung von Dr. Schwarz-Stolp, betreffend mein Verfahren der Fleischsterilisation und dem neuen Fleischdämpfer von Rietschel & Henneberg-Berlin. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 5. p. 129—136.)

Koschel und **Marschner**, Leitfaden für Laienfleischbeschauer. Kurze, gemeinfaßliche Belehrung über die Fleischschaugesetze und die Untersuchung der Schlachttiere und des Fleisches, nebst einem Anhang über die Ausführung der Trichinenschau. Breslau (Maruschke & Berendt) 1903. 8°. VIII, 219 p.

Milch, Molkerei.

Burri, R., Zur Kenntnis der vorzeitig gerinnenden Milch. (Schweizerisches Landwirtsch. Centralbl. Jg. XXII. 1903. Heft 1. p. 7—16.)

Epstein, Stanislaus, Untersuchungen über die Reifung von Weichkäsen. (Molkerei-Ztg. Jg. XIII. 1903. No. 5. p. 49—50. No. 6. p. 61—62.)

Fergusson, Meade, Wie vollzieht sich die spontane Zersetzung der Milch bei 40—44° C, besonders bei 42°, und welche Organismen sind dabei beteiligt? Diss. phil. Göttingen 1902. 46 p. 1 M.

Gerber, N., Traité pratique du contrôle du lait et de ses produits. Traduit de la 7e éd. allemande revue et augmentée. 1re éd. française avec 29 fig. et 4 tabl. par C. Pelichet. Bern (Wyss) 1903. 123 p. 8°. 2 M.

Hamilton, G., Herstellung von Dauerbutter. (Molkerei-Ztg. Jg. XVII. 1903. No. 5. p. 81—82.)

Natanson, Leo, Ueber den Milchpasteurisierapparat von Dr. E. Kobrak. (Berliner klin. Wchnschr. Jg. XL. 1903. No. 2. p. 31—34.)

Neumann, Wender, Die Enzyme der Milch. (Molkerei-Ztg. Jg. XIII. 1903. No. 6. p. 62—64.)

Oeser, Das Erhitzen der Milch in den Sammelmolkereien zwecks Unterdrückung von Krankheiten. (Milch-Ztg. Jg. XXXII. 1903. No. 5. p. 70—71.)

Straube, Die Milchkontrolle in kleinen Städten. (Ztschr. f. Medizinalbeamte. Jg. XVI. 1903. No. 3. p. 90—97.)

Wein, Weinbereitung.

Osterwalder, A., Ueber Schwefelwasserstoffbildung in Obst- und Traubenweinen. (Ztschr. f. Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. XXXV. 1903. No. 4. p. 37—41.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Bühring, Ueber die Verwendung des Dustlessöles in Schulen. (Gesundheit. Hyg. u. gsdhtstechn. Ztschr. Jg. XXVIII. 1903. No. 3. p. 66—68.)

Beziehung der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen. Pflanzenschutz.

Aderhold, Rud. und **Goethe, Rud.**, Der Krebs der Obstbäume und seine Behandlung. (Deutsche landwirtsch. Presse. Jg. XXX. 1903. No. 9. p. 68—69. 5 Fig.)

Berthelot, E., La Pyrale de la vigne. (Suite.) (Vigne américaine. Macon. Année XXVI. 1902. No. 12. p. 380—385.)

Czadek, O. v., Geheimmittel im Pflanzenschutz. (Oesterr. landwirtsch. Wchnbl. Jg. XXIX. 1903. p. 27—28.)

Froggatt, Walter W., Some Garden Pests. (Agricult. Gaz. of New South Wales. Vol. XIII. P. 12. 1902. p. 1167—1173. 2 Taf.)

Jacobs, Kalk streuen, ein wirksames Mittel gegen Tausendfüße und Genossen. (D. prakt. Ratgeber im Obst- u. Gartenbau. Jg. XVIII. 1903. No. 5. p. 45—46.)
Krüger, Friedrich, Die Schorfkrankheit der Kernobstbäume und ihre Bekämpfung. (Schluß.) (Gartenflora. Jg. LII. 1903. Heft 3. p. 68—71.)
Kühle, Die wichtigsten Rübenkrankheiten und deren Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen. (Blätt. f. Zuckerrüben. Jg. X. 1903. No. 2. p. 27—30.)
Linhart, Der Rotklee-Stengelbrenner. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. I. 1903. Heft 2. p. 15—21.)
Rörig, Das Vordringen des Kiefernprozessionsspinners. (Landw. Centralbl. f. d. Prov. Posen. Jg. XXXI. 1903. No. 6. p. 62—64. 1 Fig.)
Thierry, Emile, Un nouveau traitement de la fièvre vitulaire. (Journ. d'agricult. prat. Année LXVI. 1902. No. 51. p. 795—796.)
Wilbrand, Ein neuer Feind der Eichenkulturen. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. Jg. LXXIX. 1903. Januar. p. 11—13.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. Jena, den 10. März 1903. **No. 7.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Nachdruck verboten.

Ueber die Entwickelung der Hefe in Zuckerlösungen ohne Gärung.

(Antwort auf die „Kritischen Bemerkungen etc.“ von A. Richter[1]).

Von Prof. Dr. **Iwanowski**, Warschau.

(Schluß.)

Was nun die Versuche der ersten Kategorie anbelangt, so sehen wir, daß der Verf. ganz andere Atmungsquotienten als die

1) Dieses Centralblatt. Abt. II. Bd. VIII. No. 25.

meinigen erhielt, als er die Hefe in den Lösungen kultivierte, welche denselben meines Versuches 29 gleich sind.

	Nach 24 Stunden	nach 48 Stunden	nach 72 Stunden
$\frac{CO_2}{O_2} =$	4,26	2,25	1,86
	4,42	1,75	—

Auf Grund der angeführten Quotienten und mit Rücksicht darauf, daß ich meine Kulturen erst nach Verlauf von 48 Stunden untersuchte, kommt Richter zu dem Schlusse, daß ich nicht nur die Entwickelung der Hefe auf Kosten von Zucker beobachtet habe, sondern auch dieselbe auf Kosten von Alkohol. Zucker würde in meinen Kulturen, nach seiner Meinung, schon in 24 Stunden verbraucht, und die Hefe sollte sich dann mit Alkohol ernähren. Die kleinen Atmungsquotienten, welche der Ernährung mit dieser letzteren Substanz entsprechen, sollten sich mit den großen Gärungsquotienten des ersten Tages kombinieren und die Quotienten 2 oder kleinere geben.

Die Möglichkeit der Ernährung der Hefe mit Alkohol wurde zur Zeit, wo ich meine Versuche anstellte, vielfach bezweifelt, und in meiner Abhandlung wollte ich auch diese Frage auf Grund speziell dazu angestellter Versuche durchlüften. Deshalb wäre es vielleicht etwas schwierig, zu glauben, daß ich den Nährwert von Alkohol außer acht gelassen hätte. Nachdem ich die oben angeführten Versuche beschrieben, schloß ich: „Der Quotient $\frac{CO_2}{O_2}$ erweist sich also in Wirklichkeit demselben der normalen Atmung als sehr nahe. In Versuchen 27a und 29a ist er dennoch größer, als in den ihnen entsprechenden Versuchen 27b und 29b, die etwas länger dauerten. Wir wollen gleich einsehen, was dies bedeuten soll". Und weiter (p. 48—54) erklärte ich, mich auf die Versuche ad hoc stützend, daß die Verminderung des Atmungsquotienten bei längerer Dauer des Versuches infolge der Entwickelung auf Kosten von Alkohol stattfand. Die Bedenken Richters stellen also ganz einfach eine Wiederholung meiner eigenen Erklärungen dar. Ich konnte mich gewiß mit der Gasanalyse auch in den Versuchen 27a und 29a etwas verspäten, doch nicht mehr als um 2—3 Stunden, was sich aber auch nicht so leicht vermeiden läßt. Denn andererseits war es freilich erwünscht, den Versuch längere Zeit dauern zu lassen, um einen größeren Gaswechsel zu erlangen und dadurch die Fehler zu vermindern, welche von der Absorption der Gase in bedeutender Menge der Nährlösung herrühren können. Die zwei resp. drei Stunden lang dauernde Ernährung mit Alkohol konnte aber sicher nicht die Resultate beeinflussen, um so mehr, als meine schon oben erwähnten Versuche mit Alkoholernährung der Hefe zeigten, wie schwierig und langsam die Entwickelung des Pilzes unter dieser Bedingung von statten geht.

Als ich den Aufsatz Richters las, wunderte mich vor allem die Tatsache, daß eine starke Entwickelung der Hefe und eine vollständige Zuckerzersetzung in seinen Versuchen schon nach

24 Stunden beobachtet wird; in meinen Versuchen war nach 24 Stunden noch keine Vegetation zu bemerken und es hatte deshalb keinen Sinn, nach 24 Stunden die Gasanalyse vorzunehmen. Vielleicht würde ich noch lange die Ursache des Widerspruches suchen müssen, wenn ich aus Privatberichten über Richters Mitteilung in der Naturforschergesellschaft zu St. Petersburg, wie gesagt, nicht erfahren hätte, daß er bei der Wiederholung von meinen Versuchen Temperaturen von 29—30° angewandt hat, welcher Umstand mir vieles erklärte. Es ist deshalb sehr schade, daß der Verf. in seiner deutschen Abhandlung auf diese wichtige Abweichung von den Bedingungen meiner Versuche, welche bei Zimmertemperatur ausgeführt wurden, gar nicht hinweist.

Es versteht sich von selbst, daß eine möglichst vollständige Lüftung der Kulturen in all diesen Versuchen unbedingt notwendig ist. Anders könnte man die normale Atmung nicht beobachten. Es ist weiter bekannt, daß die Hefe in der Flüssigkeit im Bodensatz wächst und daher sich mit gelöstem Sauerstoff begnügen muß, dessen Zufuhr desto vollständiger ist, je größer seine Löslichkeit in der Flüssigkeit ist. Bei 30° ist aber die letztere kleiner als bei 20°. Andererseits ist die Vermehrung der Hefe bei 30°, wie z. B. aus den später anzuführenden Versuchen zu ersehen ist, ungefähr dreimal so groß als bei Zimmertemperatur, weshalb auch das Sauerstoffbedürfnis dreimal so groß ausfallen muß.

Ich möchte gar nicht behaupten, daß die Versorgung der Hefe mit Sauerstoff in meinen Versuchen ganz genügend war; im Gegenteil, mir schien es immer, daß meine Versuche, wenn sie einer Verbesserung bedürften, vor allem ihrer von jener Seite bedürften. Der Verf. der „kritischen Bemerkungen" verschlechtert dagegen mein Versuchsverfahren, indem er seine Versuche bei 30° anstellt und dadurch die Versorgung der Hefe mit Sauerstoff vermindert, welcher Umstand ganz natürlich die Erhöhung des Atmungsquotienten bedingt; ein anderes Resultat könnte man gewiß auch nicht erwarten.

Wollen wir uns jetzt zu den Versuchen wenden, welche unsere Voraussetzungen beweisen mögen:

Versuch XIII.

Zucker	0,150
Pepton	0,250
Mineralsalzlösung	50

Aussaat ein Tropfen von dreitägiger Kultur von S. ellipsoideus I. Zwei Kolben:

A. bei Zimmertemperatur 15—17°. Nach 24 Stunden ist noch keine Vegetation zu sehen, nach 48 Stunden eine sehr schwache Vegetation, nach 72 Stunden wurde der Versuch beendet, eine Gasprobe für die Analyse genommen, und zurückgebliebener Zucker in der Lösung bestimmt; es wurde fast $^1/_3$ von der ursprünglichen Menge gefunden.

B. bei 30°. Nach 24 Stunden ist schon eine bedeutende Vegetation zu sehen; der Versuch wurde beendet und die Zuckerprobe ergab ca. $^1/_3$ unverbrauchten Zuckers.

Die beiden Kulturen wurden also in ganz ähnlichen Entwickelungsstadien analysiert.

Atmungsquotienten.

A. CO_2	2,57 Proz.	$\frac{CO_2}{O_2} = 2,70$		B. CO_2	4,40 Proz.	$\frac{CO_2}{O_2} = 4,0$
O_2	19,67 „			O_2	19,16 „	
N_2	77,76 „			N_2	76,44 „	

Im folgenden Versuche wurde ein noch früheres Stadium der Zuckerernährung untersucht.

Versuch XIV. Nährlösung und Aussaat wie vorher, Temperatur 18—20°, Dauer des Versuches 48 Stunden. Zuckerprobe am Schlusse des Versuches ergab ca. 1/3 unverbrauchten Zuckers.

Atmungsquotient.

CO_2	1,66 Proz.	$\frac{CO_2}{O_2} = 1,84.$
O_2	19,90 „	
N_2	78,44 „	

Versuch XV.

Zucker	0,250
Pepton	0,500
Mineralsalzlösung	50

Temperatur 12—14°, Aussaat ein Tropfen von dreitägiger Kultur von S. cerevisiae, Dauer des Versuches 96 Stunden. Mehr als die Hälfte des Zuckers unverbraucht. 2,28 Proz. Kohlensäure, 19,82 Proz. Sauerstoff, 77,90 Proz. Stickstoff

$$\frac{CO_2}{O_2} = 2,57.$$

Diese Versuche bestätigen also die Erwartungen vollständig. Bei Zimmertemperatur wurden die Quotienten erhalten, welche denselben in meinen früheren Versuchen gleich sind. Bei 30° sind sie ungefähr zweimal so groß.

Die weiteren Versuche Richters (5—8) machen einen sonderbaren Eindruck. Der Verf. wollte die Dauer der Ernährung mit Zucker verlängern, um die von ihm so gefürchtete Ernährung mit Alkohol zu vermeiden. Zu diesem Zwecke kann man offenbar verschiedentlich verfahren, aber nicht auf die Weise, wie es Richter tut. Anstatt 50 ccm Nährlösung, gebraucht er 100 ccm, ohne die Kulturflasche von entsprechend größerer Bodenfläche zu verwenden, es wird dadurch selbstverständlich die Flüssigkeitsschicht höher gemacht, und die Luftzufuhr zur Hefe gehindert, weil die Hefe bekanntlich im Bodensatz wächst. Und wie zu erwarten war, vergrößert sich der Atmungsquotient. Bei 50 ccm Quotient = 4,26, bei 100 ccm = 5,12, bei 125 ccm = 6,1. Wohl könnte man weiter schreiben, ohne spezielle Versuche dazu anzustellen, bei 150 ccm Quotient = ca. 7, bei 200 ccm = ca. 9 u. s. w. Ich möchte meinen Kritiker an den Versuch von Pasteur erinnern, welchen man hätte nicht vergessen sollen. Um die Entwickelung der Hefe ohne Gärung zu erhalten, benutzte Pasteur nicht nur ein Gefäß mit sehr großer Bodenfläche, sondern er machte auch den Gefäßboden aus Spiegelglas, damit die Flüssigkeit sich in möglichst dünner Schicht ausbreiten könnte.

Wir haben noch die Versuche der zweiten Gruppe, 13 und 14, zu beurteilen, welche meine Schlußfolgerungen, wie gesagt, glänzend bestätigen. Wenn es mir auch sehr angenehm wäre, in der Abhandlung Richters zu lesen, daß man unter den von mir angegebenen Bedingungen eine echt normale Atmung der Hefe mit Quotienten 0,86—1,00 beobachten könne, dürfte ich leider doch nicht diese Versuchsergebnisse wenigstens so lange annehmen, bis der Autor nicht ausführlich sein Versuchsverfahren im vorliegenden Falle beschreibt. Vielmals wurde schon manches Bedauern bei Anlaß von solchen Beschreibungen der Versuche ausgesprochen, wobei der Verf. fast nur die Resultate anführt und von seinem Versuchsverfahren denken läßt, daß alles vortrefflich gewesen ist. An das vortreffliche Versuchsverfahren Richters möchte ich sehr gern glauben, wenn der Verf. nicht eben bewiesen hätte, daß er auch wichtige Versäumnisse begehen kann. Dieser Umstand zwingt mich, eine ausführlichere Beschreibung der Versuche 13 und 14 abzuwarten, bevor ich dieselben als eine vortreffliche Bestätigung meiner vor 9 Jahren ausgesprochenen Schlußfolgerungen ansehen werde. Dazu veranlaßt mich besonders die Erkenntnis von den bedeutenden Schwierigkeiten, welche die gestellte Aufgabe, den Gaswechsel von einer sehr kleinen Hefemenge (wahrscheinlich nicht mehr als 1—2 mg Trockengewicht) in 100 ccm Nährlösung quantitativ zu bestimmen und den Quotienten $\frac{CO_2}{O_2}$ genau zu ermitteln. Die Gasanalyse nach der Beendigung des Versuches 13 ergab z. B. CO_2 0,45 Proz., O_2 20,51 Proz. Die letztere Menge ist sehr nahe dem Sauerstoffgehalt von gewöhnlicher Laboratoriumluft. Richter meint aber, daß solche Menge auf den Verbrauch von 0,45 Proz. Sauerstoff hinweist, indem er offenbar annimmt, daß die Kolbenluft vor dem Versuche genau 20,96 Proz. Sauerstoff enthielt. Es bleibt auch unbekannt, ob die letztere Zahl, welche bekanntlich die mittlere aus einer großer Reihe von bedeutend schwankenden Zahlen darstellt, vom Verf. in Wirklichkeit gefunden oder aus einem Nachschlagebuch genommen wird. Im letzteren Falle genügt es z. B., bloß vorauszusetzen, daß die Laboratoriumsluft in Wirklichkeit 20,76 Proz. Sauerstoff enthielt (welche Menge offenbar keine sonderbare wäre), um den Quotienten = 2 zu erhalten.

Uebrigens erklärt der Verf. selbst das Ergebnis von diesen 2 Versuchen etwas anders. Er glaubt, daß die Hefe in den Kulturen 13 und 14 noch keine Zeit hätte, Zymase auszubilden. Doch muß die Hefe schon bei der Aussaat Zymase enthalten haben. Die Aussaat wird von einer frischen Kultur der in Gärung begriffenen Hefe genommen. Freilich sagt der Verf. etwas später, daß gerade in diesen 2 Versuchen eine alte Hefekultur zur Aussaat verwendet wurde; wie könnten aber diese Versuche in solchem Falle „die niedrigen Quotienten der vorigen Versuche erklären?“ Wenn Andreas Richter an diese Stelle seiner Arbeit gelangt, kann er offenbar selbst nicht seine Auseinandersetzungen begreifen. Ich kann es ihm sehr wohl nachfühlen. Er beginnt seine „kritischen Bemerkungen I“

mit der Widerlegung meiner Versuche, und kommt nun ganz unerwartet gerade zur glänzenden Bestätigung derselben. So kommt es nicht selten vor, wenn man sich bei der Wiederholung von Versuchen nicht eine Nachprüfung, sondern eine Widerlegung derselben zur Aufgabe stellt. Hätte der Autor keine vorgefaßte Meinung gehabt, so würde er wahrscheinlich auch selber bemerken können, daß seine Versuche nur eine Bestätigung meiner Ergebnisse bringen oder, besser, daß sie alle aus meinen Ergebnissen vorausgesagt werden konnten.

Warschau, den 2./15. Dezember 1902.

Berichte über bakteriologische u. gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

Knoll, Fr. und **Kornauth, Karl**, Die k. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation in Wien. (Zeitschr. f. das landw. Versuchswesen in Oesterreich. 1902. Heft 5. p. 697 ff. Mit 4 Taf. und 15 Abbil.)

Vorliegende interessante Abhandlung berichtet uns eingehend über das in Wien neu entstandene Institut, und zwar wird nach der einleitenden Entstehungsgeschichte und dem Statute eingehend der durch viele gut gelungene Photographien erläuterte Bau des imposanten Institutes geschildert. Dasselbe ist den Anforderungen der Hygiene entsprechend eingerichtet und trägt in seinen Einrichtungen der Neuzeit völlig Rechnung. Es seien hier nur einige Räume näher beschrieben: Die Wände des bakteriologischen Laboratoriums sind mit der bakterienfeindlichen Zonkafarbe gestrichen. Die für spezielle Fälle vorhandene Desinfektionsflasche, welche sich über der mit dem Ellenbogen zu öffnenden Wasserleitung befindet, ist mit einem Hebelverschluß versehen, welcher durch eine einfache, sinnreiche Konstruktion mit dem Fuße geöffnet wird. Auch der Sterilisationsraum ist sehr zweckmäßig angelegt, und verhindert vor allen durch die Kondensation des bei der Sterilisation benötigten Wasserdampfes und Zurückführung des Destillates in den Kochschen Dampftopf eine Wasservergeudung. Auch das Brutkastenzimmer, dessen Beschreibung aber kein ganz klares Bild von demselben zu Tage treten läßt, ist, soviel ersichtlich, sehr zweckmäßig eingerichtet. Auch ein Stall für Versuchstiere, sowohl für ungeimpfte als auch für infizierte, ist vorhanden und mit praktischen Behältern ausgestattet. Demgemäß fehlt auch der Verbrennungsofen, der für Tiere bis zur Größe des Kaninchens eingerichtet ist, nicht; derselbe besitzt eine Einrichtung zur Rückführung der noch brennbaren Produkte in die Heizflamme und dürfte somit allen Anforderungen genügen. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Thiele (Breslau).

Sammlungen.

Vestergren, Tycho, Verzeichnis nebst Diagnosen und kritischen Bemerkungen zu meinem Exsikkatenwerke: Micromycetes variores selecti. Fasc. 11—17. (Botaniska Notiser. 1902. p. 113—128 und 161—179.)

Es werden 165 Arten erwähnt und zum Teil besprochen, darunter folgende neue:

Aporia Hyperici Vestergr. auf Hypericum quadrangulum (Rußland), Botrytis capsularum Bres. et Vestergr. auf Veronica aquatica (Rußland), Coniothecium Kabatii Bres. auf Ballota nigra (Böhmen), Coniothyrium conicola Vestergr. auf Kiefernzapfen (Gothland), Cryptosporium ellipticum P. Syd. auf Lomandra longifolia (Bot. G. Berlin), Ophiognomonia lapponica Vestergr. auf dürren B. von Betula odorata (Schweden), Ramularia Kabatiana Bubak auf Gnaphalium norvegicum (Böhmen), Ramularia Vestergreniana Allescher auf Levisticum officinale (Rußland), Septoria Caricis montanae Vestergr. auf Carex montana (Rußland), Septoria Crepidis Vestergr. auf Crepis tectorum (Schweden), Tracya Hydrocharidis Lagerh. auf Hydrocharis morsus ranae (Schweden), Uromyces Kabatianus Bubak auf Geranium pyrenaicum (Böhmen).

Neger (Eisenach).

Referate.

Kostytschew, S., Der Einfluß des Substrates auf die anaërobe Atmung der Schimmelpilze. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellschaft. Bd. XX. 1902. p. 329.)

Der Verf. sucht der durch Diakonow veranlaßten und gegenwärtig herrschenden Anschauung entgegenzutreten, daß die intramolekulare Atmung völlig identisch mit der alkoholischen Gärung der Hefepilze sei. Aus dem von Palladin nachgewiesenen und von Detmer bestätigten Zerfall der Eiweißstoffe und der weiterhin stattfindenden Bildung von Amiden und Amidosäuren in einem sauerstofffreien Medium geht übrigens hervor, daß die Frage über die intramolekulare Atmung noch keineswegs abgeschlossen ist. Dieses sollen unzweifelhafte Lebensäußerungen sein, welche auch bei Anwesenheit von Kohlehydraten erfolgen. Diese Beobachttungen sind indessen nach dem Verf. mit der herrschenden Theorie über die genannte Atmung schwer in Einklang zu bringen. Verf. stellte nun spezielle Versuche mit Aspergillus niger und Mucor stolonifer an, welche sich bekanntlich leicht auf Kosten der verschiedensten organischen Verbindungen zu entwickeln und zu atmen vermögen, ohne im übrigen irgend welches Vorratsmaterial zu enthalten. Auf die Versuchsanstellung soll hier nicht näher eingegangen und nur noch folgendes aus den Untersuchungsergebnissen des Verf. hervorgehoben werden: Die intramolekulare Atmung kann auf Kosten der verschiedenartigsten organischen Substanzen, wie beispielsweise von weinsaurem Ammonium, Pepton, Chinasäure etc. stattfinden und dürfte nach K. mit der gewöhnlichen alkoholischen Gärung also nicht identisch

sein. Dieselbe soll sogar weiterhin bei der Zuckerernährung nicht immer mit ihr identisch sein, weil in diesem Falle bei Aspergillus niger ein bedeutender Teil der ausgeschiedenen CO_2 durch Oxalsäure ersetzt werden könnte. Wenn Zinksalze vorhanden sind, so soll obendrein die Bildung von Oxalsäure in letzterem Falle noch verstärkt werden. Heinze (Halle a. S.).

Harden, A. und Young, W. J., Glykogen aus Hefe. (Journ. Chem. Soc. Bd. LXXXI. 1902. p. 1224.)

Es wird die Extraktion und Reinigung des Hefeglykogens beschrieben; ebenso seine Zusammensetzung, spezifisehe Drehung und Opaleszenz in wässeriger Lösung und weiterhin auch seine Reaktion mit Jod und seine Hydrolyse mit Säure. Es werden alsdann die verschiedenen Eigenschaften des Glykogens aus Hefe wie auch von tierischer Herkunft erörtert, nach denen kein merklicher Unterschied zwischen beiden Substanzen bestehen soll. Die 3 von den Verff. geprüften Glykogene verschiedener Herkunft zeigten dieselbe Zusammensetzung und dieselbe optische Aktivität.

Die zwischen Hefeglykogen und animalischem Glykogen beobachteten Unterschiede in Bezug auf die Opaleszenz, die Jodreaktion und das Verhalten gegen verdünnte Säuren sind nicht größere als jene, welche zwischen den beiden Glykogenen bestehen, die einmal von dem Kaninchen und dann von der Auster gewonnen werden. Heinze (Halle a. S.).

Schultz-Schultzenstein, Ueber nitrifizierende Mikroorganismen in den Filtern biologischer Kläranlagen. (Hyg. Rundschau. Bd. XII. 1902. p. 845.)

Es wird eine vorläufige Mitteilung gegeben, nach welcher es gelungen ist, aus dem Koke der biologischen Körper einen von Winogradsky „Nitrosomonas“ genannten, in jeder Beziehung gleichen Nitritbildner in Reinkultur zu erhalten. Ebenso gelang die Reinzüchtung eines aus Nitrit-Nitrat bildenden Organismus — „Nitrobakter“ Winogradsky — aus demselben Materiale. Weiterhin wurde der Nitritbildner auch vom Verf. im Berliner städtischen Abwasser sowie auch im Berliner Leitungswasser aufgefunden. Näheres soll demnächst berichtet werden. Heinze (Halle a. S.).

Czapek, Untersuchungen über die Stickstoffgewinnung und Eiweißbildung der Schimmelpilze. (Hofmeisters Beitr. zur chem. Physiol. und Pathol. Bd. III. 1902. Heft 1—3. p. 47—66.)

Die Arbeit bildet den Abschluß der mehrfach in diesem Centralblatt referierten Studien des Verf. über die Eiweißbildung der Schimmelpilze. Es werden noch eine Reihe von Befunden mitgeteilt, dann aber an der Hand des gesamten experimentellen Materials dargetan, daß Stickstoff sich nur insoweit zur Eiweißbildung besonders eignet, wie er zur Aminosäurenbildung tauglich ist, Kohlenstoff, soweit er Hexosen bilden kann. Danach scheint

der Weg zum Eiweiß in der Pflanze über die Aminosäuren und die Hexosen zu gehen, wie es der von Pfeffer vor Jahrzehnten bereits aufgestellten Hypothese entspricht. Die Tatsache, daß die verschiedensten Proteosen zur Eiweißbildung tauglich sind, erklärt Czapek dadurch, daß sie zunächst zu Aminosäuren aufgespalten und werden dann als Stickstoffquelle dienen können.

Martin Jacoby (Heidelberg).

Reitmair, Otto, Versuche über die Behandlung des Stallmistes mit Kalk. (Sep.-Abdruck. p. 1—34. — Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Oesterreich. Bd. V. 1902. p. 1107.)

Der Stallmist soll bekanntlich beim Lagern eine Reihe von Veränderungen und Zersetzungen erleiden, um dadurch ein brauchbares Düngemittel zu werden. Und zwar sind alsdann tiefeingreifende Zersetzungen um so notwendiger, je reichlicher eine Einstreu von Stroh im Stalle erfolgt. Die Zersetzungen sind weiterhin mit Verlusten an organischer Substanz sowie auch an N verbunden und es sind die N-Verluste zumeist dann am drohendsten, wenn der Stallmist mit der gleichzeitig erzeugten Jauche möglichst beladen wird (vergl. Journal f. Landwirtschaft. 1897. p. 190 etc.) Ein gut verrotteter und wirksamer Stallmist kann jedoch auch ohne Jauchezusatz gewonnen werden. Die Ausführungen des Verf. beziehen sich nun durchweg nur auf den aus dem Kot der Tiere und der Einstreu entstandenen Mist, welcher allerdings unter den für gewöhnlich obwaltenden Verhältnissen immer wechselnde Mengen von Jaucheanteilen enthält und ohne jede Beimengung von Harn in der landwirtschaftlichen Praxis überhaupt nicht gewonnen werden kann. Die entsprechende Verrottung des Stalldüngers vollzieht sich nun bekanntlich in kurzer Zeit, in den Sommermonaten oftmals in wenigen Wochen, während der Landwirt gezwungen ist, den Mist monatelang zu lagern, da er ihn nur zu bestimmten Zeiten auf den Acker fahren kann. Es muß also bei der Stallmistbehandlung immer dahin gestrebt werden, die entsprechende Gare, die genügende Verrottung des Mistes ohne zu weitgehende Zersetzung und damit ohne zu große Verluste an wirksamen Substanzen zu erzielen. Verf. erörtert alsdann die von den verschiedensten Seiten in den letzten Jahren ausgeführten Versuche über die Konservierung des Stallmistes, und kommt zu dem Schlusse, daß es nicht rationell ist, den Harn mit dem Kote und der Einstreu zu vereinigen, und daß vielmehr nach Möglichkeit das Gegenteil anzustreben ist, sintemal der Harn ein für sich leicht zu konservierendes und wertvolles Produkt ist. Aber auch der harnlose Mist repräsentiert (bei einem Blick auf die beigegebene Tabelle II. p. 24) eine gewaltige Masse von Pflanzennährstoffen, welche übrigens ohne sonderlich große Mühe erhalten werden können. Als eine Hauptfrage glaubt nun weiterhin Verf., gegenwärtig diejenigen ansehen zu müssen, ob nämlich der Stallmist aus Kot und Harn allein einen wirksamen Dünger darstellen kann, und ob es überhaupt

lohnend ist, einen solchen zu konservieren. Nach dem Verf. sprechen eigentlich bis heute nur Vegetationsversuche dagegen, und er glaubt zur experimentellen Lösung dieser Hauptfrage zunächst geeignete Feldversuche anstellen zu müssen. Es war dem Verf. daher sehr erwünscht, daß in Steinitz im Jahre 1900 Stallmistkonservierungsversuche mit Scheideschlamm ausgeführt werden konnten, um die Frage der Kalkwirkung bei einfacher Versuchsanordnung im gewöhnlichen landwirtschaftlichen Betriebe näher zu studieren. Dazu kam noch die günstige Gelegenheit, am Versuchsorte auch ein Urteil über die Lagerung im freien Felde zu gewinnen, welches Verfahren vielfach noch geübt wird, obschon sich schwerwiegende theoretische Bedenken gegen dasselbe ins Feld führen lassen.

Die Versuche haben nun zunächst ergeben, daß es sich um recht bedeutende Mengen an Nährstoffen handelt, welche im Kote und der Kotstreu zu konservieren sind. Bei einer Stärke der Düngung von 300 q. pro 1 ha entsprechen diesem Quantum etwa das Doppelte, also 600 q., des aus dem Stalle geschafften, noch nicht gelagerten Mistes. Darin sind enthalten:

Vor der Lagerung:	nach der Lagerung:
257 kg Stickstoff	204 kg Stickstoff
171 „ Phosphorsäure	164 „ Phosphorsäure
582 „ Kali	400 „ Kali

Durch die angegebene Menge Stallmist werden demnach ganz erhebliche Mengen Kali in den Boden gebracht, und es ist obendrein das Kali, wie Verf. später noch besonders auseinandergesetzt, in außerordentlich leicht löslicher Form vorhanden. Beim Lagern des Stallmistes werden sehr bedeutende Mengen organischer Substanz zersetzt, und es zeigte sich das Vorhandensein von $CaCO_3$ ohne Einfluß auf diese Zersetzung. In gleicher Weise sind die N-Verluste im Stallmiste mit und ohne Kalkzusatz nicht sehr voneinander verschieden. Auch die Kali- und Phosphorsäureverluste sind in allen Fällen dieselben. Die Kaliverluste sind bei allen 4 Versuchshaufen sehr bedeutende und müssen auf das Versickern des in H_2O gelösten Kalis zurückgeführt werden. Verf. fand nämlich, daß in dem Stallmiste vor dem Lagern über 60 Proz. des Kalis in H_2O-löslicher Form waren, von dem Kali des Stallmistes nach dem Lagern sogar über 70 Proz.

Wenn man berücksichtigt, daß ein großer Teil des Kalis während der Lagerung des Mistes durch Versickern verloren geht, und daß trotzdem der H_2O-lösliche Anteil des Kalis eine Steigerung erfährt, so kann man wohl mit großer Wahrscheinlichkeit eine Art Aufschließung des Kalis folgern. Weiterhin wurde vom Verf. gefunden, daß durch Auswaschen von fein zermahlenem Stroh bis über 90 Proz. der gesamten Kalimenge in Lösung gebracht werden können, während von der Phosphorsäure nur 50 Proz. und vom N nur 20 Proz. auf diese Weise gelöst werden. Die H_2O-Löslichkeit des N im Stallmiste betrug indessen nur etwa 8 Proz.

Nach diesen Ermittelungen besteht beim Lagern des Stallmistes auf freiem Felde die Hauptgefahr in den hohen

Kaliverlusten. Nur in Gegenden, in denen man bei dem hohen Kalireichtum des Bodens und der Ernteprodukte auf einen Teil der durch den Stallmist wiedergewonnenen Kalimengen verzichten zu können glaubt, wird dieser Nachteil den Vorteil der handlichen Ausfuhr und Verwendung des Mistes um der Entlastung der Höfe gegenüber in den Hintergrund treten.

Im übrigen ist der kohlensaure Kalk nach den Versuchen des Verf. keineswegs als ein Konservierungsmittel des Stallmistes anzusehen und zu empfehlen, soweit nämlich ähnliche Verhältnisse wie die des Verf. in Betracht kommen, d. h. also, wenn der Stallmist mit Stroheinstreu und ohne besonderen Jauchezusatz gewonnen wurde und mit einem Feuchtigkeitsgehalte von ungefähr 75 Proz. lagerte. Weitere Versuche über Stallmistbehandlung sind im Gange. Schließlich kann beim Lagern des Mistes auf Düngerstätten mit betonierter Sohle der H_2O-Gehalt natürlich höher steigen, beim Lagern in zementierten Gruben, Blechkasten und Flaschen allerdings noch wesentlich höher, und es wäre erst der Nachweis dafür zu erbringen, bei welcher Grenze die konservierende Wirkung des Kalkes beginnt und durch denselben also in erster Linie auch die während der Stallmistlagerung eintretenden schädlichen Organismenwirkungen hintangehalten werden.

Heinze (Halle a. S.).

Andrlik, K., Bakterielle Ammonisierung des Stickstoffes in Abfalllaugen aus der Melassenentzuckerung. (Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen. Jahrg. XXVII. 1902. p. 109.)

Der in den Abfalllaugen enthaltene organische Stickstoff geht, trotzdem er 4—5 Proz. der Trockensubstanz ausmacht, gegenwärtig verloren, nachdem es an einem Verfahren der rationellen Gewinnung desselben mangelt. Am rationellsten wäre es, den Stickstoff in Ammoniak überzuführen, und versuchte dies Verf. durch Anwendung geeigneter Kulturen von Bakterien. Zur Verwendung gelangten Kulturen von Bac. Proteus vulg., Bac. rhamosus, Bac. megatherium, Bac. mycoides und Bac. subtilis, mit welchen die Laugen geimpft, einige Monate stehen gelassen und dann untersucht wurden. Die bisherigen Informationsversuche haben kein befriedigendes Resultat ergeben, da die Ueberführung des organischen Stickstoffes in Ammoniak so langsam verläuft, daß an keine technische Ausnutzung zu denken ist. Am besten wirkte noch Bac. megatherium, der bis 62 Proz. des Stickstoffes in flüchtige Verbindungsformen überführte; stärkere „Ammonisierung“ führte nicht zu reinem Ammoniak, da auch Trimethylamin entstand, und hängt diese Aminbildung unzweifelhaft mit der Zersetzung des Betains zusammen.

Stift (Wien).

Teichert, Kurt, Beiträge zur Biologie einiger in Molkereiprodukten vorkommenden Schimmelpilze I. (Milch-Zeitung. 1902. No. 51.)

Verf. konnte bei einer größeren Anzahl von Proben der in der

Provinz Posen erzeugten, mit Salz versetzten Sauerrahmbutter stets das Vorhandensein von Oidium lactis, Penicillium glaucum und Mucor mucedo feststellen. Dieser Befund gab Veranlassung dazu, das Verhalten dieser Pilze zu verschiedenen Kohlenstoffverbindungen, vor Allem auch zu dem in Milch und Molkereiprodukten immer vorhandenen Milchzucker, näher zu studieren. Es geschah dies durch Kultivierung der Schimmelarten in der eiweißfreien Nährlösung nach Uschinsky—C. Fraenkel, welche Zusätze der zu prüfenden Zuckerarten erhalten hatte, durch Feststellung des Gewichtes der entwickelten Kulturen und durch titrimetrische Ermittelung der in den verschiedenen Nährmedien gebildeten Säure- bezw. Alkaliquantitäten. Dabei zeigte es sich, daß Milchzucker für Oidium lactis und Mucor mucedo nur eine geringe, für Penicillium glaucum eine bedeutend höhere Nährfähigkeit besitzt. Die erzeugten Kulturmengen standen im Verhältnis von 2 : 2,4 : 8,4. Auch die übrigen Zuckerarten wurden von Penicillium glaucum in höherem Maße ausgenutzt als von den beiden anderen Pilzen. Vogel (Posen).

Bäumler, J. A., Beiträge zur Kryptogamenflora des Presburger Komitates. Heft IV. Die Pilze. (Verhandl. des Vereins f. Natur- und Heilkunde zu Presburg. Bd. XXIII. Neue Folge Bd. XIV. 60 p.) Presburg 1902.

Das Presburger Komitat gehört jetzt (durch die zahlreichen Arbeiten des Verf.) zu den bestbekannten Gebieten Ungarns in mykologischer Hinsicht. Es sind im ganzen 479 Gattungen mit 1641 Arten bekannt geworden. Sonderbarerweise fehlt die Gattung Triphragmium, trotzdem der Wirt Spiraea recht häufig auftritt. — In der Einleitung macht uns Verf. mit der merkwürdigen lokal-geographischen Verbreitung einiger parasitischer Pilze bekannt, für welche es vorläufig ganz unmöglich ist, eine Erklärung abzugeben. So treten z. B. gewisse Parasiten nur in den Gebirgstälern links der Donau, nie aber in den Auen am rechten Donauufer auf, trotzdem die betreffenden Nährpflanzen an beiden Lokalitäten gleich häufig sind. Einige Beispiele: 1) Nur in den Auen kommen vor: Protomyces macrosporus und Pucciniastrum. 2) Nur im Gebirge treten auf: Puccinia argentata (auf Impatiens), Ustilago Ischaemi, Puccinia singularis Magn. — Ferner zählt Verf. in der Einleitung noch besonders die Parasiten der Kulturpflanzen und so mancher verwilderter Pflanze auf. — Für Sillia ferruginea (Pers.) Karst. wird als neue Nährpflanze Cytisus Laburnum angegeben. Neu mit deutschen Diagnosen werden beschrieben:

Guignardia seriata (auf Blattscheiden vorjähriger Halme von Phragmites communis), Pleosphaeria albidans (auf gebleichtem entrindeten Ahornholze), Phyllosticta Polygonati (auf lebenden Blättern von Polygonatum multiflorum), Sirococcus Zahlbruckneri (auf trockenem ausgebleichtem Holze), Diplodia Auerswaldii (unter der Rinde von Cytisus Laburnum), Botryodiplodia Saccardiana (Substrat leider nicht angegeben), Septoria Melandryi albi (auf lebenden Blättern von Melan-

dryum album Garcke) und Coryneum acerinum (auf dürren Aesten von Acer campestre).

Lehrreich sind die zahlreichen ergänzenden Diagnosen und kritischen Anmerkungen. Matouschek (Reichenberg).

Cooke, M. C., Pests of the flower garden. Part I, with three coloured plates. (Journal of the royal horticultural society. Vol. XXVII. 1902. Part. I. p. 1—45.)

Die Einleitung enthält einen allgemeinen Ueberblick über die Gruppen der Pilze, welche Krankheiten der Gartenpflanzen erzeugen. Die Entwickelungsgeschichte ist dabei an einer Anzahl Beispielen dargestellt. Der Hauptteil der Arbeit ist eine Aufzählung der bisher beobachteten Pilze nach den Nährpflanzen, wobei eine kurze Beschreibung, der jeweilige englische Vulgärname und Literaturzitate gegeben werden. Aufgenommen sind: Ranunculaceae: Phyllosticta helleborella, Septoria Hellebori, Coniothyrium Hellebori, Urocystis pompholygodes, Ramularia Hellebori, Peronospora Ficariae, P. pulveracea, Phyllosticta Trollii, Plasmopara pygmaea, Urocystis Anemones, Aecidium punctatum, Sclerotinia tuberosa, Septoria Anemones, Gloeosporium Aquilegiae, Ascochyta Aquilegiae, Aecidium Aquilegiae, Phyllosticta Paeoniae, Cronartium Paeoniae, Cladosporium Paeoniae, Botrytis Paeoniae; Cruciferae: Peronospora parasitica, P. arborescens; Resedaceae: Cercospora Resedae; Violaceae: Phyllosticta Violae, Septoria Violae, Gloeosporium Violae, Urocystis Violae, Puccinia Violae, Aecidium Violae, Puccinia aegra, Peronospora Violae, Ramularia lactea, Alternaria Violae, Macrosporium Violae, Cercospora Violae; Caryophyllaceae: Phyllosticta Dianthi, Ascochyta Dianthi, Septoria Lychnidis, Septoria sinarum, Gloeosporium Dianthi, Marsonia Delastrei, Sorosporium saponariae, Ustilago violacea, Puccinia Dianthi, Puccinia Silenes, Uromyces Dianthi, Heterosporium echinulatum, Macrosporium nobile, Bacterium Dianthi; Malvaceae: Phyllosticta destructiva, Puccinia malvacearum, Colletotrichum Althaeae, Cercospora sp., Uromyces sp., Fusarium Pelargonii, Gloeosporium Pelargonii; Hypericaceae: Melampsora hypericorum; Tropaeolaceae: Uredo Tropaeoli, Phyllosticta Tropaeoli; Leguminosae: Uromyces Anthyllidis; Rosaceae: Septoria rosarum, Actinonema Rosae, Uredo Rosae, Phragmidium subcorticium, Peronospora sparsa, Sphaerotheca pannosa, Botryosphaeria diplodia. Außerdem ist noch auf eine Anzahl auf Kulturpflanzen vorkommender Pilze, die bis jetzt in England noch nicht beobachtet worden sind, kurz hingewiesen.

Da eine so umfassende Zusammenstellung gärtnerisch wichtiger Parasiten noch nicht vorhanden ist, erschien es gerechtfertigt, die behandelten Pilze aufzuzählen und dadurch ein Nachschlagen zu er-

leichtern. Die farbigen Tafeln, sowie einige Textfiguren enthalten eine große Anzahl von Habitusbildern und mikroskopische Einzelheiten. Appel (Charlottenburg).

Kirchner, O., Die Obstbaumfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Gemeinverständlich dargestellt. 37 pp. Mit über 100 kolorierten Abbildungen auf 2 Tafeln und 13 Textfiguren. Stuttgart (Ulmer) 1903.

Als Hauptsache dieses für die große Praxis bestimmten Büchleins sind wohl die beiden Tafeln zu betrachten, deren erste die durch Tiere hervorgebrachten Schädigungen, deren andere die Pilzkrankheiten enthält. Die Abbildung, wie die Farbengebung ist charakteristisch für die einzelnen Krankheitserscheinungen und daher wohl geeignet, als Anschauungsmittel zu dienen.

Der Text besteht aus drei Teilen: einer allgemeinen Einleitung über die Obstbaumfeinde und die von ihnen verursachten Krankheiten und Beschädigungen, einer Erklärung der Abbildungen der Tafeln und einem Abschnitte über die Mittel zur Bekämpfung der Obstbaumfeinde. Die Tafelerklärungen sind ausführlich und enthalten gleichzeitig die hauptsächlichsten Bekämpfungsmittel, wobei, falls Mittel von bestimmter Zusammensetzung angegeben werden, auf die in dem Schlußabschnitte aufgeführten Rezepte zu ihrer Darstellung verwiesen wird. Auch die Apparate und Geräte, die der Bekämpfung der Obstbaumfeinde dienen, sind zum größten Teile aufgeführt und entfallen die meisten Textabbildungen auf diesen Teil. Appel (Charlottenburg).

Iwanowski, D., Die Mosaik- und die Pockenkrankheit der Tabakpflanze. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. XII. 1902. Heft 4. p. 202—203.)

Verf. machte schon 1892 darauf aufmerksam, daß Ad. Mayer unter seiner „Mosaikkrankheit“ zwei Krankheiten, nämlich die Pockenkrankheit und die eigentliche Mosaikkrankheit vereinige. Die Zusammenfassung zweier verschiedener Krankheiten finden sich auch wieder in den Arbeiten von Beijerinck, Koning und Heintzel, nicht dagegen in der neuesten Arbeit über diesen Gegenstand von Woods, mit dessen Ansichten über die Ursache der Krankheit Verf. nicht übereinstimmt. Gleichzeitig wird eine ausführliche Arbeit über die Mosaikkrankheit vom Verf. angekündigt. Appel (Charlottenburg).

Peglion, V., La bacteriosi della canepa. (Rendic. Accadem. Lincei. Roma. Vol. XI, III. 1902. p. 32—34.)

Eine von Bakterien hervorgerufene Krankheit stellte sich um Ferrara bei Hanfpflanzen ein, welche auf dürftigem Boden ziemlich spät ausgesät worden waren. Die Witterungsverhältnisse hielten sich dazu auch noch ungünstig.

Die Krankheit gab sich durch Auftreten von gelblichen Punkten auf den Blättern zu erkennen, und nahezu alle Blätter wurden davon getroffen. In der Folge, schon nach einigen Tagen, flossen

die Pünktchen zu Flecken zusammen, von unregelmäßigem Umriß und schwarzer Farbe, die aber stets ungesäumt blieben. Das Blattgewebe verdorrte an den betreffenden Stellen, es wurde dürr und fiel herab, so daß die durchlöcherten Spreiten zurückblieben; zuweilen zeigten die Blätter auch Kräuselungen, sobald die Bakterienkolonieen in den Rippen sich angesiedelt hatten.

Bei Kulturen der kranken Blätter auf Filtrierpapier in Petri-Schalen schwollen schon nach einigen Stunden die Unterseiten der Blätter an den Fleckenstellen an, und es tröpfelte daraus eine gelbliche Flüssigkeit, worin reine Kolonieen von Diplokokken bemerkt wurden.

Feine Querschnitte durch Blätter, die gleich nach der Abnahme von der Pflanze in absolutem Alkohol fixiert worden waren, wurden mit verdünnter Kalilauge behandelt, hierauf mit Milchsäure neutralisiert. Gleich konnten, auch ohne Anwendung von färbenden Mitteln, dichte Kolonieen von Mikroorganismen in den Intercellularräumen beobachtet werden, und zwar in besonderer Anhäufung an den Grenzen der krankhaften Stellen gegen das gesunde Gewebe.

Impfversuche wurden nicht vorgenommen, ebensowenig wurde die Bakterienart identifiziert. Verf. vermutet, es könnte der auf Maulbeerblättern vorkommende Bacillus Cubonianus, wenn nicht eine Abart der vielen Bakterienarten sein, welche bei der Mazeration des Hanfes sich einstellen. Auch an Hagelstellen auf dem Stengel trifft man derartige Kolonieen. Solla (Triest).

Appel, O., Die diesjährige Phytophthora-Epidemie und das Einmieten der Kartoffeln. (Deutsche landwirtschaftl. Presse. 1902. No. 84.)

Im Sommer 1902 hat sich eine Phytophthora-Epidemie über ganz Nordostdeutschland verbreitet, die etwa Ende Juli begann und bis gegen Ende August auf vielen Feldern alles Kraut zum Absterben brachte. Auch in der Umgegend von Berlin war dies zu beobachten und eine Anzahl der auf dem Versuchsfelde des kaiserl. Gesundheitsamtes angebauten Sorten wurden ergriffen und das Laub sämtlicher Stöcke der Sorten: Rote Rose, weiße Rose, Dabersche, Hannibal, Hero, Klio, Prof. Maercker, Pommerania und Dr. Thiel rasch völlig zerstört. Bei anderen Sorten, wie Blaue Riesen, Prof. Wohltmann und Topas war ein Teil der Stöcke erkrankt, ein anderer Teil gesund geblieben; bei Imperator endlich war die Krankheit ganz vereinzelt aufgetreten. — Da die Erkrankung frühzeitig eintrat, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Haltbarkeit der Kartoffeln beeinträchtigt ist und wird deshalb auf die notwendigen Vorsichtsmaßregeln beim Einmieten besonders aufmerksam gemacht. Appel (Charlottenburg).

Harshberger, John W., Two fungous diseases of the white cedar. (From the Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1902. May. Mit 2 Taf.)

Die weiße Ceder, Cupressus thyoides, ist ein stattlicher Baum, der im Küstengebiet vom südlichen Maine bis zum nörd-

lichen Florida verbreitet ist. Es sind 19 Pilzspecies bekannt, die auf demselben saprophytisch oder parasitisch leben; aber nur zwei derselben, Gymnosporangium biseptatum Ellis und G. Ellisii Berk., sind als ernstliche Schädiger von Bedeutung. Vorherrschend finden sich beide in den Cedernsümpfen von New Jersey, wo Cupressus thyoides große Bestände von Bauhölzern liefert, beide verursachen krebsartige Anschwellungen der befallenen Pflanzenteile. Die durch G. biseptatum verursachten Anschwellungen sind gewöhnlich knotig, werden von Jahr zu Jahr größer bis zu einem Durchmesser von 15—20 cm und zeigen außen Risse. Die Anschwellungen durch G. Ellisii werden nie so groß, aber die Zweige entwickeln sich radial fächerartig zu einem Hexenbesen.

Die Holzstruktur des Baumes ist die gewöhnliche anderer Nadelhölzer, aber die Herzgänge sind beschränkt auf Bast und Rinde. Die Zahl der Tracheiden im Jahresring einer Anschwellung ist bei weitem größer als in einem normalen Sproß von demselben Alter. Die vermehrte Tätigkeit des Phellogens ist ebenfalls ein Zeichen des Befalls, und zwar durch G. biseptatum. Pathologische Veränderungen durch diesen Pilz bestehen ferner in einem Verstopfen der Tracheiden durch Gummi und in einem Aufreißen des Splintholzes. Das Mycelium bildet ein dichtes Netz und die Hyphen durchwachsen Holz, Kambium und Phloëm in jeder Richtung. Indem sie von Tracheide zu Tracheide wachsen, benutzen sie die Tüpfel der Wände, die Mittellamelle wird durch Fermente gelöst. Das Mycel von G. Ellisii ist reichlicher als das von G. biseptatum, es wächst ebenfalls durch Rinde, Bast und Holz. Die Hyphen wachsen durch das Lumen der Trachoiden und von Tracheide zu Tracheide ebenfalls durch die Wandtüpfel. Die befallenen Stellen erscheinen am Stamm der Cedern zuerst als braune Flecken von Keilform. Die Flecken vermehren sich und fließen schließlich zusammen, bis sie ringsherum den Sproß erreichen. In den Flecken entwickeln sich die Hyphen. Zum Schluß gibt Verf. eine tabellarische Uebersicht über die Arten der Gattnng Gymnosporangium. J. Buchwald (Berlin).

Jablonowski, Josef, Ueberwinterung des Mehltaues der Rebe. (Természettudományi Közlöny = Naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der kgl. ungarischen naturwissenschaftl. Gesellschaft in Budapest. 1902. p. 496—502.) [Magyarisch.]

Entgegen der Ansicht von Viala, glaubt Verf. nachweisen zu können, daß die Ueberwinterung des Pilzes in Form von Perithecien geschehe. Er fand solche z. B. in Sizilien. Die Entwickelung derselben wird gefördert durch geschützte Lage und warme Witterung, durch feuchte Atmosphäre und durch dichtes Mycel.

Matouschek (Reichenberg).

Schilberszky, Karl, Neuere Beiträge zur Kenntnis der Moniliakrankheit. [Vortrag, gehalten am 9. April in der

botanischen Sektion der kgl. ungar. naturwissenschaftl. Gesellschaft in Budapest.] (Magyar botanikai lapok. Jahrg. I. 1902. No. 5. p. 157—158.) [Deutsch und magyarisch.]

Nach Verf. sind Monilia fructigena Pers. und Mon. cinerea Bonord. keine verschiedenen Arten. Die geringen morphologischen Unterschiede und das selbständige biologische Auftreten gegenüber verschiedenen Wirtspflanzen führt er auf Accommodation zurück. Durch künstliche Zucht können die Größenausmaße der Konidien beider Pilze gesteigert werden (im Freien betragen die Maximalabweichungen 0,008 mm, in der Zucht 0,005 mm). Die Qualität des Substrats beeinflußt diese Verhältnisse. Da die Askosporen dieser Pilze bis jetzt noch nicht bekannt sind, so tritt Verf. gegen die Versetzung dieser Pilze in die Gattung Sclerotinia ein. Verf. nennt den ersteren Pilz Monilia fructigena Pers., forma genuina Schilb. und den zweiten Monilia fructigena Pers. forma cinerea (Bonord.) Schilb. Vorjährige Konidien wurden noch als ansteckend gefunden.

Mit 2 bis mehr Jahre alten Konidien konnte Verf. keine Infektion mehr erzielen. Matouschek (Reichenberg).

Norton, J. B. S., Sclerotinia fructigena. (Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. XII. 1902. No. 8. p. 91—97. Mit Taf. XVIII—XX.)

Es war bisher nur eine Vermutung, welche zuerst von Schröter und später von Woronin ausgesprochen worden war, daß die Ascusform der Monilia fructigena eine Sclerotinia sei. Den exakten Beweis hierfür bringt der Verf., welcher im April 1902 die Apothecien einer Sclerotinia in Masse fand. Dieselben hatten sich aus Sklerotien an zu Boden gefallenen mumifizierten Pfirsichen und Pflaumen entwickelt. Die Askosporen reiften gleichzeitig mit der Pfirsichblüte; sie keimten sofort in Wasser, Bouillon und Pflaumenbrühe. Kulturen auf Agar oder an sterilisierten getrockneten Aepfeln oder Pflaumen lieferten Konidien, welche sich nicht unterschieden von denjenigen der Monilia. Impfungen mit Askosporen oder diesen Konidien an Pfirsich- und Pflaumenblüten und -Früchten ergaben in 2—4 Tagen die charakteristischen Häufchen von Monilia fructigena. Der Pilz ist demnach in Zukunft als Sclerotinia fructigena (Pers.) Schröter zu bezeichnen.

Neger (Eisenach).

Francé, R., Die Getreiderostfrage. (Természettudományi Közlöny és Pótfüzetek = Naturwissenschaftl. Monatsschr. und Beihefte. Herausgegeben von der kgl. ungarischen naturwissenschaftl. Gesellschaft in Budapest. 1902. p. 81—90.) [Magyarisch.]

Uebersichtliche Zusammenstellung der Resultate, welche in den Arbeiten von Eriksson, Klebahn, Magnus, Zukal und Linhart niedergelegt sind. Matouschek (Reichenberg).

Fischer, Ed., Aecidium elatinum Alb. et Schw., der Urheber des Weißtannen-Hexenbesens und seine

Uredo- und Teleutosporenform. [Zweite Mitteilung.] (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. XII. Heft 4. p. 193—202. Mit Taf. III und IV.)

Die im Mai 1901 mit Basidiosporen geimpften Weißtannentriebe zeigten im Herbste desselben Jahres junge Krebsgeschwülste, in diesem Frühjahr sind nun kleine Hexenbesen mit Aecidien entstanden. Nach der Darstellung von 7 Einzelversuchen, von denen besonders No. 7 ganz ausführlich in allen seinen Entwickelungsstadien geschildert wird, gestaltet sich die Entwickelung des jungen Hexenbesens wie folgt:

Im Mai: Infektion der Achse der in Entwickelung begriffenen Weißtannenknospen.

Im Spätsommer und Herbst desselben Jahres: allmähliches Sichtbarwerden von Anschwellungen (Krebsbeulen) an den infizierten Trieben. An den angeschwollenen Stellen sind oft Knospen sichtbar.

Im April bis Juni des folgenden Jahres: Entwickelung dieser Knospen zu einfachen allseitig beblätterten Trieben und Ausbildung von Pykniden und Aecidien an den Blättern der letzteren. Im weiteren Verlaufe verästelt sich der Hexenbesen immer weiter, bis er seine endliche Größe erreicht hat und abstirbt.

Von 13 Versuchspflanzen weisen 8 einen Erfolg mit insgesamt 45 Hexenbesen auf.

Vier Versuchsreihen dienten der Frage, ob das Teleutosporen tragende Mycel aus den Aecidio- und Uredosporen in gleicher Weise hervorgehen könne. Die Versuche wurden an Stellaria nemorum ausgeführt, mit dem Erfolge, daß die mit Aecidiosporen besäten Pflanzen in den meisten Fällen — nicht immer — Teleutosporen tragende Sprosse entwickelten, daß aber die nur mit Uredosporen infizierten Pflanzen kein Teleutosporenmycel erkennen ließen. Wenn auch der Schluß, daß die Teleutoform sich nur aus der Aecidien-, nicht aber aus der Uredoform entwickeln könne, nahe liegt, so bedarf derselbe doch noch der Sicherung durch eine größere Zahl von Versuchen.

Auch der Frage der Spezialisation ist Verf. mit einigen Versuchen näher getreten. Dieselben gliedern sich in drei Reihen. 1) Aecidiosporen von Hexenbesen, die aus Teleutosporen von Stellaria nemorum stammten, ergaben Infektion an St. media und uliginosa, nicht auf Moehringia trinervia. 2) Aecidiosporen von einem Hexenbesen aus dem Bremgartenwald ergaben Infektion bei: Stellaria media und graminea, keine bei Cerastium arvense, Spergularia rubra? und Silene inflata. 3) Aecidiosporen von einem Hexenbesen aus dem Tauwald bei Rüeggisberg hatten Erfolg bei: St. media und graminea, Arenaria serpyllifolia, Malachium aquaticum? und einem unbestimmten Cerastium; keinen Erfolg bei: Moehringia trinervia und muscosa, Cerastium arvense und homentosum? sowie Gypsophila cerastioides. Nach diesen Ergebnissen ist die Möglichkeit eines Vorkommens spezialisierter Formen vorhanden, da ja auch auf Arten, die bei den Fischerschen Versuchen kein Resultat ergaben, Melampsorella

Caryophyllacearum vorkommt, die z. B. für Moehringia von Klebahn durch Infektion mit Hexenbesen-Aecidien erzeugt wörden ist. Appel (Charlottenburg).

de Stefani-Perez, T., Due nuovi coleotterocecidii di Sicilia. („Marcellia", Riv. int. di Cecid. Vol. I. 1902. p. 66—67.)

Die Larve von Apion flavofemoratum Hbst., einem kleinen Rüsselkäfer, lebt im Januar bis März in den Blättern von Anagyris foetida L. in fast kreisrunden Kammern, die die Blattober- und -Unterseite leicht hervorwölben und trocken braun mit einem schwarzen Zentrum sind. Die Verwandlung geht in derselben Kammer vor sich. — Stengel von Mattiola tristis L. zeigten vielfache spindelförmige Auftreibungen, aus denen im Juni Baris coerulescens Scop., ebenfalls ein Rüsselkäfer, herausgeschnitten wurde. P. Speiser (Bischofsburg).

Tavares, J. da Silva, Descripçao de seis Coleopterocecidias novas. (Broteria, Revista de Sciencias Naturaes. Vol. I. 1902. p. 172—177.)

Enthält die Beschreibung sechs neuer in Portugal beobachteter Coleopterocecidien; die Erzeuger derselben wurden von Bedel bestimmt.

1) Auf Adenocarpus intermedius DC. Spindelförmige, einkammerige, meist einseitige und wenig sichtbare Zweigschwellung von 2,5 mm Durchmesser, bei einem Durchmesser von 1,5 mm des normalen Zweiges; Verwandlung in der Galle; Imago im Juni des 1. Jahres. Erzeuger: Apion argentatum Gerst.

2) Auf Cistus salviaefolius L. Blätter einer Knospe gekräuselt, sich mehr oder weniger deckend und so ein unregelmäßig gestaltetes Cecidium bildend. Imago im Juni des 1. Jahres. Erzeuger: Apion tubiferum Gill.

3) Auf Lathyrus Cicera L. Alle Blättchen eines Blattes schalenförmig gekrümmt und eine einkammerige, mehr oder weniger kuglige Anhäufung darstellend. Verwandlung in dem Cecidium. Imago im Juni des 1. Jahres. Erzeuger: Apion alcyoneum Germ.

4) Auf Sarothamnus grandiflorus Webb. Wenig auffallende, spindelförmige Zweigschwellung, meist an einer Seite mit aufgesprungener Rinde; Larvenkammer einzeln, in der Zweigachse liegend. Verwandlung in der Galle. Imago im Mai des 1. Jahres. Erzeuger: Apion Kraatzi Wenck; dieser Käfer war bisher nur für Südfrankreich und Nordafrika bekannt.

5) Auf Tamarix africania Poir. Springende Fruchtgalle. Während die normalen Früchte drei stark hervortretende Längsrippen zeigen, ist die in eine ei- bis kugelrunde Galle umwandelte Frucht mit sehr schwachen Längsrippen versehen und erreicht eine Größe von 2,5 mm bei einer Dicke von 2 mm. Bei der Reife abfallend und sich auf der Erde fortschnellend. Die Bewegungen, mittels derer die Larve das Fortschnellen der Galle bewirkt, werden erklärt und durch 4 Textfiguren veranschaulicht. Erzeuger: Na-

nophyes pallidus Ol. — Diese springenden Früchte wurden schon vor mehr wie 100 Jahren von Olivier beobachtet und beschrieben, jedoch war es bisher unbekannt, daß an denselben eine Gallbildung statthabe.

6) Auf Vicia pyrenaica Pourr. Spindelförmige und wenig merkliche Zweigschwellung; Länge: 7 mm, Dicke 2 mm; Dicke des normalen Zweiges: 1 mm; Larvenkammer einzeln, groß, in der Zweigachse liegend; Verwandlung in der Galle. Imago im Mai des 1. Jahres. Erzeuger: Apion subsulcatum Marsh. (aethiops auct.).

Kieffer (Bitsch).

Tavares, J. da Silva, Zoocecidias dos suburbios de Vienna d'Austria. (Broteria, Revista de Sciencias Naturaes. Vol. I. 1902. p. 76—94.)

In dieser Schrift werden 41 Cynipidengallen, 12 Cecidomyidengallen, 6 Phytoptocecidien und 4 Hemipterocecidien, die der Verf. in der Umgebung von Wien gesammelt hat, nacheinander aufgezählt. Die in No. 28 kurz beschriebene Galle wird als neu angeführt; dieselbe kommt an den Früchten von Quercus pedunculata Ehrh. vor und unterscheidet sich von der Cynips calicis-Galle durch die klebrige Oberfläche und die stärker flügelartig hervortretenden Fortsätze.

Kieffer (Bitsch).

Mayr, G., Der Erzeuger der Sodomsäpfel. (Wiener entomolog. Ztg. Bd. XX. 1901. p. 65—68.)

Als Sodomsäpfel oder Bassorahgallen, Mala insana oder sodomitica, dead-sea apples, werden Gallbildungen an verschiedenen Eichen bezeichnet, deren Erzeuger zwar mehrfach, aber stets sehr schlecht abgebildet wurde, von Westwood auch den Namen Cynips insana erhalten hat, der aber noch nie genauer beschrieben worden ist. Verf. gibt hier nach einem weiblichen Stücke, das er aus einer Galle von Quercus conferta Kit. aus Südalbanien herausschnitt, die genaue Beschreibung. Die Art steht den Cynips argentea Hart., C. hungarica Hart. m. a. nahe, ist größer, 6 mm und durch 15-gliedrige, charakteristische Antennen deutlich unterschieden.

P. Speiser (Bischofsburg).

Barbey, A., Die Bostrichiden Zentral-Europas. Eine morphologische und biologische Studie der Familie der Borkenkäfer mit Rücksicht auf den Forstschutz. Für Forstwirte, Baumzüchter und Entomologen. Genf (H. Kündig), Gießen (H. Roth) 1901. Fol. 120 p. 18 Taf. 16 M.

Verf. spricht die Absicht aus, mit seinem Buche den Studierenden und Praktikern der Forstwirtschaft das Studium eines Kapitels der Insektenkunde, welches er mit Recht ein schwieriges und interessantes zugleich nennt, zu erleichtern. Er erstrebt dies durch eine gemeinverständliche Vorführung des Baues, der systematischen Einteilung und der Lebensweise der Borkenkäfer einerseits, durch Abbildung der einzelnen Arten und ihrer Fraßtätig-

keit andererseits. In ersterer Hinsicht vermißt man die Behandlung der allgemeinen Morphologie der Familie so gut wie ganz, was gerade in Rücksicht auf die Praktiker, die über wenig andere Quellen verfügen, zu bedauern ist, wenn auch die systematische Schilderung der Arten dies in Einzelheiten etwas ersetzt; auch die Einleitung über Lebens- und Verwandlungsweise hätte bei der forstlichen Bedeutung des Gegenstandes gern ausführlicher sein können. Die Uebersichtstabelle über das Vorkommen nach den wichtigsten Holzarten ist ausreichend. Der folgende systematische Teil gibt Beschreibung jeder Art, Biologie und Bekämpfungsweise, wobei die vorhandene Literatur gut verwertet ist; einige seit dem Erscheinen von Eichhoffs Monographie bekannt gewordene Tatsachen fehlen jedoch. Hohes Lob verdient die bildliche Ausstattung des Werkes, die in der Tat eine Lücke in der forstzoologischen Litteratur vortrefflich ausfüllt. Die Abbildung des ganzen Tieres und einzelner wichtiger Unterscheidungsmerkmale beruht auf lithographischer Wiedergabe eigener, in großem Maßstabe gehaltener Originalzeichnungen des Verfs.; weiterhin bietet er photographische Aufnahmen natürlicher Fraßproben, die mit wenigen Ausnahmen sehr belehrender Art sind, aber durch schematische Zeichnungen des Fraßbildes unterstützt und ergänzt werden. Wenngleich das durch die Abbildungen gebotene Format des Werkes wenig bequem ist, so ist es doch geeignet, ein Handbuch für weitere forstliche Kreise abzugeben, zumal der Preis gegenüber der reichen Ausstattung sehr mäßig ist. Jacobi (Berlin).

Noack, F. und Reh, L., Käferfraß an den Hammer Weiden. (Hessische Landwirtsch. Zeitschr. 1902. No. 38. p. 387—389.)

Am linken Rheinufer gegenüber Gernsheim ist auf den Weidenhegern der Gemeinde Hamm im Jahre 1902 ein ernstlicher Käferfraß aufgetreten, der in erster Linie von Melasoma saliceti, nächstdem von Phratora vitellinae, etwas auch von Cryptorhynchus lapathi hervorgerufen war. Eine Tetranychus-Art wirkte ebenfalls mit, hatte aber vielleicht nur die schon kümmernden Stöcke befallen. Der große Blattkäfer bevorzugte wie gewöhnlich die feinen Kulturweiden, von denen die glattblättrigen Arten teilweise völlig kahl gefressen waren, während solche mit behaarten Blättern — bei Hamm namentlich Salix viminalis — verschmäht wurden. Das starke diesjährige Auftreten der M. saliceti schreiben die Verff. dem Umstande zu, daß die Weidenanlagen im vergangenen Winter nicht überschwemmt worden waren, was sonst bei hohem Rheinstande einzutreten pflegt, somit die Ueberwinterung am Boden für zahlreiche Individuen ermöglicht war. Auf den gleichen Grund neben günstigen Temperaturverhältnissen dürfte auch das erste Auftreten auf dem Damme zurückzuführen sein. Die vorgeschlagenen Bekämpfungsmaßregeln werden auf die an Ort und Stelle festgestellte Lebensweise und Tätigkeit der Schädlinge und mit vorsichtiger Berücksichtigung der Ausführbarkeit gegründet. Regelmäßig herbeigeführte Ueberschwemmungen müßten den größten Teil der erwachsenen Tiere abtöten,

Abklopfen der Käfer in Fangschirme wird als erfolgreich, aber kostspielig bezeichnet. Eine wirksame Vernichtung der Larven ist mit dem billigen v. Schillingschen Mittel (Kreosotseife—Petroleum) möglich, noch mehr empfehlen Noack und Reh die mit Schweinfurter Grün versetzte Kupferkalkbrühe und zerstreuen durch entsprechende Ratschläge die Befürchtungen, welche man bei uns gegen die Verwendung der jenseits des Ozeans mit so großem Erfolge im Pflanzenschutze benutzten arsenischen Gifte noch immer hegt.

Jacobi (Berlin).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Ficker, Martin, Eine neue Methode der Färbung von Bakterienkörnchen. (Hyg. Rundschau. Bd. XII. 1902. p. 1131.)

Verf. hat seit Jahren zum Studium der Körnchenfrage eine Farblösung von Methylenblau (med. pur. Höchst) 1:10000 und Acid. lacticum pur. 2 Proz. verwandt. Die Färbemethode ist folgende:

1) Auf glatten, reinen Objektträger ist eine Oese Leitungswasser zu geben;

2) darin eine Spur von Bakterienmaterial gleichmäßig zu verteilen;

3) Auflegen eines reinen Deckglases auf dieses bakterienhaltige Tröpfchen;

4) Aufbringen eines Tropfens Farblösung seitwärts vom Deckglas in etwa 1 cm Entfernung;

5) Hinüberleiten dieses Farbtropfens mit Platinöse zum Deckglasrand. Ausglühen der Oese;

6) Abreißen eines kleinen Stückchens Fließpapier (ca. 1 cm breit, 2 cm lang), dasselbe ist mit Pincette anzufassen und mit dem freien Ende an den dem Farbtropfen gegenüberliegenden Deckglasrand zu halten, so daß die Farbe angesaugt wird. Verbrennen des Filtrierpapieres; einige Minuten warten. Wiederholen von 4—6 je nach dem mikroskopischen Befunde. Es wird schließlich die Brauchbarkeit der Methode für die Praxis näher erörtert und unter anderem noch besonders auf die Vermeidung von Organismenvegetationen, hauptsächlich von Schimmelwachstum in der Farblösung durch Zusatz von geringen Mengen Kampfer hingewiesen.

Heinze (Halle a. S).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Lode, A., Studien über die Absterbebedingungen der Sporen einiger Aspergillusarten. (Arch. f. Hygiene. Bd. XLII. 1902. Heft 3. p. 107—152.)

Die Ermittelungen des Verf. beziehen sich auf die gutenteils als Erreger von Mykosen bekannten A. fumigatus, A. clavatus,

A. niger, A. flavus[1]) und bringen da eine willkommene Erweiterung unserer Kenntnisse von der Konidienresistenz dieser Arten. Tatsächlich liegt da bislang wenig genaueres Versuchsmaterial vor, und wenn auch Verf. die botanische Litteratur recht stiefmütterlich behandelt, so mag das seine Entschuldigung in der wesentlich vom medizinischen bezw. hygienischen Interesse ausgehenden und nur solche Litteratur berücksichtigenden Arbeit finden. Sie bietet aber gerade in dieser Beziehung mancherlei Einzelheiten von allgemeinerem Interesse, für die in neueren Büchern bislang eine Zusammenstellung fehlte.

Aspergillusmykosen befallen bekanntlich besonders häufig verschiedene Vogelarten (Taube, Huhn, Gans, Schwan, Häher, Falken, Dompfaff, Fasan, Papagei, Strauß, Adler u. a.), künstliche Hervorrufung durch verstäubte Konidien von A. fumigatus gelingen leicht bei Gans, Taube, kleinen Singvögeln, Kaninchen; A. flavus und A. niger waren weniger gefährlich. Die Inhalation führt in wenigen Tagen regelmäßig zum Tode, die Lunge ist dann reich an Pilzelementen, bisweilen auch andere Körperteile (Nieren, Peritoneum). Beim Menschen treten Aspergillusmykosen zumal in der Lunge auf, daß bestimmte Gewerbe (der Taubenfütterer und Haarkämmer in Paris) dafür besonders disponieren, ist schon von Renon erwähnt; aber auch Hornhaut wie äußerer Gehörgang werden nicht selten affiziert, seltener Haut und Nasenrachenraum. Ueber die Bekämpfung und Abtötung dieser Pilze sind bislang relativ wenig exakte Versuche ausgeführt (Siebenmann, Renon, Lucet).

Nach einer botanischen Beschreibung seiner 4 Pilze, Erörterungen über die Art der Kultur (wo leider einmal wieder die nicht weniger als 8 verschiedene Mineralsalze enthaltende Raulinsche Nährlösung eine Rolle spielt) kommt Verf. dann zu einer eingehenden Besprechung des Einflusses chemischer Agentien, von denen Metallsalze (Sublimat, Silbernitrat, Zinksulfat, Zinkchlorid, Kupfersulfat, Kochsalz, Chlorcalcium, Natriumsulfat), Säuren und Alkalien (Normalschwefelsäure, -Salpetersäure, -Salzsäure, -Phosphorsäure, Chromsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Zitronensäure, Milchsäure, schwefelige Säure, Borsäure, Salicylsäure, Pikrinsäure, Benzolsäure, Gallussäure, Natronlauge, Natriumkarbonat, Ammoniak, Kalkmilch), Halogene (Chlor, Jod, Brom als Chlorkalk, Jod-Jodkalium, Jodtrichlorid, Brom-Bromkalium), Kaliumpermanganat, Benzolderivate (Phenol, Lysol, Kresole, Gaprol, Thymol, Kreolin), Aethylalkohol, Formaldehyd, Methylviolett gesondert behandelt werden. Weiterhin wurde die Einwirkung trockener und feuchter Hitze studiert; am Schluß werden die Gesamtresultate zusammenfassend besprochen. Nur bemerkenswerte Einzelheiten seien hier kurz erwähnt.

Sublimat erwies sich bei oberhalb $^1/_4$ Proz. als sehr wirksam,

1) Verf. bezeichnet die Art mit Unrecht als A. flavescens, ein Speziesname ohne Daseinsberechtigung. Anstatt daß Verf. seine Pilze ausführlich beschreibt, hätte er sie wohl richtiger mit den Diagnosen der botanisch-mykologischen Litteratur verglichen, wodurch jede — bei diesen Arten ja freilich nicht erhebliche — Unsicherheit bezüglich der Identität vermieden wäre.

1 ‰ tötet aber Konidien von A. fumigatus und A. niger erst in 1 Stunde, solche der beiden anderen Arten in 10—15 Minuten; ähnlich wirkte Höllenstein. Zinksulfat, Zinkchlorid, Kupfersulfat waren selbst bei Einwirkung 10-proz. Lösung 6 Tage lang für alle 4 Arten ohne schädliche Wirkung, ähnlich Kochsalz (50 Proz.), Chlorcalcium (30 Proz.). Keine einzige der Normalsäurelösungen (Schwefelsäure, Salpetersäure etc.) tötete die Conidien von A. niger, selbst nicht nach 8 Tagen, Kaltgesättigte Lösungen von Borsäure, Salizylsäure, Pikrinsäure, Benzoesäure, Gallussäure waren 7 Tage wirkungslos. Selbst 28-proz. Schwefelsäure, 5 Tage lang einwirkend, hatte die Konidien von A. niger nicht alteriert. Schwefelige Säure tötete dagegen schon bei 0,360 Proz. alle in einer halben bis ganzen Stunde. 20-proz. Natronlauge erforderte 5—15 Minuten. Sehr energisch wirkte Ammoniak, Kalkmilch (10 Proz.) jedoch nur auf A. flavus und A. clavatus nach 8 Tagen. Ungefähr dem Sublimat gleich steht Chlorkalklösung, da 0,34 Proz. nach 10 Minuten die Konidien von 3 Arten (Ausnahme A. niger) vernichtete, ähnlich Jodtrichlorid, etwas minder wirkte Brom. Auch Phenol war sehr wirksam, 5-proz. Lösung tötete binnen 1 Minute alle 4 Arten, ähnlich Lysol (2 Proz.). Unwirksam waren 50 Proz. Methyl- und Amylalkohol (1-tägige Einwirkungsdauer), doch steht 80—90-proz. Aethylalkohol bezüglich der Leistungsfähigkeit über der des 1 ‰ Sublimat, während Konzentrationen von 50 Proz. nach abwärts rasch unwirksam werden. Gasförmiger Formaldehyd wirkte nur mäßig, ebenso Methylviolett. Trockene Hitze von 80° C tötete bei 7-stündiger Einwirkung keine der Sporenarten, bei 125° waren alle in 15 Minuten abgestorben, 110° ertrug wenigstens A. fumigatus 15 Minuten, nicht jedoch 30 Minuten; strömender Wasserdampf tötete alle fast momentan ab, Wasser von 60° erst nach 15 Stunden, solches von 70° in 4—7 Stunden, von 80° in ca. 5 Minuten.

Wehmer (Hannover).

Bain, Samuel, M., The action of copper on leaves. With special reference to the injurious effects of fungicides on peach foliage: a physiological investigation. (Bulletin of the Agr. Exp. Station of the University of Tennessee. Vol. XV. 1902. No. 2. 108 pp.)

Auf welche Weise einerseits die bisweilen schädliche Wirkung, andererseits die die Assimilation fördernde Tätigkeit der Kupferpräparate bei den bespritzten Pflanzen entsteht, ist zur Zeit noch sehr ungenügend bekannt. Verf. hat versucht, diese fraglichen Punkte jedenfalls teilweise zur Klarheit zu bringen. Von dem reichen Material, das Verf. durch seine namentlich an Pfirsichblättern angestellten Versuche und Beobachtungen gewonnen hat, sei hier nur das Wichtigste hervorgehoben:

Die schädliche Wirkung der unvermischten basischen Kupferverbindungen (z. B. Kupferhydroxyd, ammoniakalisches Kupferkarbonat u. s. w.) ist viel kräftiger, als die der Bordelaiser Brühe. Von den in letzgenannter Mischung vorhandenen Nebenverbindungen kommt der lindernde Einfluß dem vorhandenen freien Calcium-

hydroxyd, eventuell auch dem Calciumkarbonat zu, das Calciumsulfat ist ohne Einfluß. Eine gleiche Wirkung wie das Calciumhydroxyd haben auch die Karbonate der anderen Erdalkalien ($SrCO_3$, $MgCO_3$, $BaCO_3$). In dem Kalküberschuß der Bordelaiser Brühe ist die günstige Rolle des Kalkes also keine nutritive, sondern eine rein chemische. Die giftige Wirkung des reinen Kupferhydroxyds wird verstärkt durch Hinzufügung von Chlornatrium, Magnesiumnitrat, Calciumchlorid, Calciumnitrat, Rohrzucker und Glukose.

Alle solche Mischungen können für Pfirsichblätter nur schädlich werden, wenn zugleich flüssiges Wasser vorhanden ist, und selbst dann nur bei Sonnenschein. Die aufgespritzte Bordelaiser Brühe kann also nur am Tage bei Regenwetter oder Sonnenuntergang, wenn es anfängt zu tauen, nachteilig wirken. Die durch diese unlöslichen Kupferverbindungen hervorgerufenen Verletzungen sind denen, welche die löslichen Kupfersalze verursachen, ganz ähnlich, und die Pflanzen, welche für die löslichen Verbindungen die größte Empfindlichkeit zeigen, sind auch in Bezug auf die unlöslichen die am meisten empfindlichen. Die giftige Wirkung beider Arten von Verbindungen scheint also identisch zu sein.

Was die Förderung der assimilatorischen Tätigkeit anbelangt, so ergab sich, daß jene Verbindungen, welche die größte Giftigkeit zeigten, auch am kräftigsten die Assimilation förderten und umgekehrt. So ist z. B. diese günstige Wirkung stärker bei reinem Kupferhydroxyd als bei Bordelaiser Brühe, wo der Ueberschuß an Kalk die Förderung der Assimilation hemmt. Ob eine stimulierende Tätigkeit oder eine toxische ausgeübt wird, hängt nur von der Menge der tätigen Substanz ab; erstere äußert sich, wenn geringere Mengen, letztere, wenn größere Mengen der Kupferverbindung vorhanden sind.

Der Grad der Durchlässigkeit und die Mächtigkeit der Cuticula ist von großem Einfluß auf die Empfindlichkeit des unterliegenden Gewebes. An den Stellen, wo die Cuticula am dünnsten ist (z. B. in der Nähe der Nerven), zeigen die Blätter die ersten Vergiftungssymptome.

Durch die verschiedenen Beobachtungen kommt Verf. zu dem Schluß, daß auch bei den sogenannten unlöslichen Verbindungen die giftige Wirkung auf dem Eindringen von gelösten Verbindungen in das Blattparenchym beruhen muß; sei es, daß auch von solchen „unlöslichen“ Verbindungen minimale Mengen sich lösen oder, was wahrscheinlicher ist, daß das Blatt, in casu das Pfirsichblatt, einen Stoff ausscheidet, der einen Teil der unlöslichen Kupferverbindung umsetzt und zur Lösung bringt.

Eine ausführliche Litteraturangabe erhöht noch den Wert dieser Publikation. Van Hall (Amsterdam).

Forbes, S. A., Experiments with insecticides for the San Jose scale. (University of Illinois, Agricultural Experiment Station, Bulletin No. 71. Urbana 1902. p. 241—264.)

— —, Additional insecticide experiments for the San Jose scale. (Ebenda. Bulletin No. 72. 1902. p. 265—268.)

In den beiden Schriften, deren zweite nur ein kurzer Nachtrag zur ersten ist, gibt der Verf. einen Ueberblick über die Versuche, die er als Entomolog des Staates Illinois mit zwei gegen die San José-Schildlaus empfohlenen Waschmitteln angestellt hat. Es handelt sich dabei um die „Kaliforniamischung", eine Lösung von Kalk, Schwefel und Kochsalz zu gleichen Gewichtsteilen in kochendem Wasser, und die „Oregonmischung", eine Lösung von Kalk und Schwefel mit einem Zusatz von Kupfervitriol. Aus den Versuchen, welche im März stattfanden, ergab sich, daß die Oregonmischung als ein wertvolles Mittel gegen die Schildlaus zu betrachten ist, indem durchschnittlich 92—93 Proz. der Tiere getötet wurden; daß sie ihre volle Wirkung in ungefähr einer Woche ausübt, ohne dabei durch wiederholte kurze Regenfälle merkbar beeinflußt zu werden, und daß sie für blattlose Zweige jeder Art völlig unschädlich ist, so daß sie im Winter bei allen Bäumen, Sträuchern und Reben ohne Bedenken angewandt werden kann. Die Kaliforniamischung wirkt ähnlich, aber etwas weniger energisch, und wird in den ersten Tagen nach ihrer Anwendung erheblich mehr durch den Regen geschwächt.

F. Braem (Berlin).

Felt, E. P., Crude petroleum as an insecticide. (Proc. 23d ann. Meet. Soc. Prom. agr. Sc. Albany. 1902. 8°. 10 pp.)

Felt gibt eine Uebersicht über die Erfahrungen, die in Nordamerika mit ungereinigtem Petroleum gemacht sind. Sie widersprechen sich sehr. Hieran ist zum Teil die verschiedene Beschaffenheit des Oeles Schuld, zum Teil der Gesundheitszustand der betreffenden Bäume, zum Teil die Zusammensetzung des Bodens, zum Teil die Art der Bespritzung, so daß sich allgemeine Regeln kaum geben lassen. Namentlich sind auch einerseits die Angaben über die Prozentzahlen der getöteten Schildläuse, andererseits die über die Wirkung auf die Bäume mit Vorsicht aufzunehmen, da man nie weiß, wieviel hiervon auf die Rechnung des Oeles zu setzen ist. Soweit allgemeinere Schlußfolgerungen zulässig sind, ist folgendes anzugeben: Gewisse spezifisch leichtere Oele können unverdünnt angewandt werden; doch ist meist eine Verdünnung mit Wasser auf 20 Proz. anzuraten. Die beste Zeit zum Spritzen ist anfangs Frühling, gerade bevor die Knospen zu schwellen beginnen; doch kann auch im Herbst gespritzt werden. Das Wetter ist auf den Erfolg des Spritzens wenig von Einfluß. Rauhe Rinde, die viel Oel aufsaugt und festhält, ist viel gefährlicher für den Baum als glatte Rinde; auch soll diese völlig trocken sein. Es darf nicht mehr Oel angewandt werden, als daß der Baum von einem ganz dünnen Häutchen desselben überzogen wird; keinesfalls darf es an Aesten oder dem Stamm herablaufen.

Reh (Hamburg).

Thumm, K., Beitrag zur Kenntnis des sogenannten biologischen Verfahrens, insbesondere die bei der Herstellung und dem Betriebe biologischer Abwässerreinigungsanlagen zu beachtenden allge-

meinen Gesichtspunkte. (Aus den Mitteilungen d. königl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung. 1902. Heft 1.)

Je nach der Art der Vorbehandlung des Abwassers wird bekanntlich das sogenannte biologische Verfahren auch Oxydationsverfahren oder Faulverfahren genannt, und es steht dieses Verfahren gegenwärtig auf dem Gebiete der Abwässerreinigung im Mittelpunkt des Interesses. Es sind obendrein durch die zahlreichen Versuche über das genannte Verfahren und seine Anwendbarkeit eine ganze Reihe von praktisch wie auch theoretisch wichtigen Gesichtspunkten zu Tage gefördert worden, welche bei der Herstellung und weiterhin bei dem Betriebe derartiger biologischer Anlagen zu berücksichtigen sind.

Was die Vorgänge anbelangt, welche sich während des Voll- und Leerstehens eines Oxydationskörpers abspielen, so hat sich ergeben, daß die Entfernung der in den Abwässern enthaltenen gelösten, fäulnisfähigen Substanzen im wesentlichen auf Absorptionserscheinungen zurückzuführen ist, bezw. daß die während des Vollstehens sich abspielenden Vorgänge — soweit es sich nämlich um die Entfernung der fäulnisfähigen gelösten Stoffe handelt — am einfachsten durch Absorptionswirkungen sich erklären lassen. Weiterhin darf man aber aus dem Fehlen von Salpetersäure in den Abflüssen aus den Oxydationskörpern keineswegs folgern, daß auch etwa keine Nitrate gebildet worden wären. In eingearbeiteten Körpern findet nach den Versuchen des Verf. — eine ausreichende Lüftung natürlich vorausgesetzt — im Gegenteil stets Nitratbildung statt, und es liegt, wenn Nitrate in den Abflüssen nur in geringen Mengen beobachtet werden oder auch vollständig fehlen, nur an den während des Vollstehens der Körper sich abspielenden Reduktionserscheinungen. In den seltensten Fällen nur konnte vom Verf. die gesamte während des Leerstehens gebildete Salpetersäure in den Abflüssen nachgewiesen werden.

Es werden alsdann vom Verf. im speziellen Teile der vorliegenden Abhandlung die Herstellung der Oxydationskörper behandelt; es wird über die Art des Oxydationskörpermaterials, über die Korngrößn desselben, über die erforderliche Materialmenge sowie über die bauliche Gestaltung der für die Aufnahme des Oxydationskörpermaterials erforderlichen Becken näher berichtet.

Heinze (Halle a. S.).

Kozai, Y., Ueber die Bekämpfung der Mäuseplage durch den Mereshkowskyschen Mäusetyphusbacillus. (The Bulletin of the College of Agriculture, Tokyo Imperial University. Vol. IV. No. 5. p. 299—322.)

Verf. schildert znnächst das Aussehen der Feldmäuse, die den Feldern der Provinz Ibaraki, nordöstlich von Tokyo, in einer Ausdehnung von 5000 ha durch ihre Gefräßigkeit, gepaart mit einer staunenswerten Fortpflanzungsfähigkeit, einen großen Schaden zufügten, ohne daß man ihrer durch Vergiften, Fangen etc. Herr

werden konnte. Es wurde daher auf Veranlassung der Bezirksbehörde der Mäusetyphusbacillus zur Vertilgung verwandt und mit ihm sowohl in Laboratoriums- wie auch in praktischen Feldversuchen gute Resultate erzielt. Da eine Kultur echter Loefflerscher Bacillen nicht zu erhalten war, so operierte Verf. mit einer Kultur, die sich später als Mäusetyphusbacillen von Mereshkowsky herausstellte. Im folgenden sind nun die Resultate niedergelegt, die Verf. bei eingehenderer Untersuchung dieses Mikroorganismus fand. Bei der Prüfung der kulturellen und morphologischen Eigenschaften stellte sich folgendes heraus. Er ist ein plumpes Stäbchen mit lebhafter Eigenbewegung, etwas länger als der Loefflersche Bacillus und häufig in Scheinfäden ausgewachsen. Nach Gram färbt er sich nicht. In gewöhnlicher Bouillon wächst er kräftig bei Brütwärme, macht die Reaktion alkalisch und giebt in älteren Kulturen eine schwache Indolreaktion. In Traubenzuckerbouillon wird Kohlensäure gebildet.

Er verflüssigt Gelatine nicht. In Milch wächst er gut, koaguliert sie nicht, macht sie aber sauer und entwickelt etwas Gas. Bei Abschluß des Sauerstoffs, d. h. in einer Wasserstoff- oder Stickstoffatmosphäre entwickelt er sich langsamer und weniger üppig als bei Sauerstoffzutritt. Durch eine Temperatur von 70° C wird er nach 5 Minuten sicher getötet. Gegen Licht ist er ziemlich widerstandsfähig; erst eine 8-stündige Beleuchtung mit Sonnenlicht tötet ihn. Ebenso erweist er sich gegen Austrocknung resistent, da erst ein 30-stündiger Aufenthalt im Exsikkator ihn mit Sicherheit zum Absterben bringt. In feuchtem Zustande behält er noch nach 30 Tagen seine Virulenz. Endlich bildet der Bacillus in einer traubenzuckerhaltigen Nährflüssigkeit Aethylalkohol, Essig- und Bernsteinsäure, ferner Spuren von Ameisen- und Milchsäure und Ammoniak.

Im zweiten Teile der Arbeit werden die Infektionsversuche im Laboratorium besprochen. Nach einer 14—21-tägigen Quarantäne wurden die Tiere per os und subkutan infiziert. Als Infektionsmaterial diente im ersten Falle ein Teig aus trockenem Buchweizenmehl und 5—6 ccm einer 24-stündigen Bouillonkultur, der ihnen für 24 Stunden als alleinige Nahrung gereicht wurde. Im zweiten Falle wurden ihnen 0,1—0,5 ccm derselben Kultur subkutan injiziert. Unter den Krankheitserscheinungen ist Apathie und Parese der hinteren Extremitäten zu bemerken. Bei der Obduktion erweist sich Leber und Milz stark vergrößert, bei der bakteriologischen Untersuchung zeigt die mit Milz, Leber und Harn beschickte Bouillon innerhalb 24 Stunden im hängenden Tropfen wie auch auf Platten stets Reinkulturen desselben Bacillus; ebenso fand er sich auch im Darminhalt.

Was die lokale Wirkung des Bacillus anbetrifft, so tritt die Sterblichkeit schon am 5. Tage nach der Infizierung auf, steigt dann rasch und erreicht das Maximum am 15. Tage, um wieder allmählich herunterzugehen. Hierbei ist zu bemerken, daß die europäische Feldmaus (Arvicola arvalis) für den Mereshkowskyschen Bacillus empfänglicher ist als die hier in Betracht kommende japanisehe (Arvicola hatanesumi). Mäuse, die

eine ganz geringe Menge des Infektionsstoffes aufgenommen haben, sterben erst nach 40—75 Tagen. Das Serum einer mit künstlich abgeschwächten Kulturen infizierten Maus zeigt eine stark agglutinierende Wirkung auf den Bacillus. Das Einführen des abgeschwächten Bacillus in den Organismus scheint die Wirkung des hochvirulenten Bacillus einigermaßen zu paralysieren.

Um zu entscheiden, ob der Bacillus durch Toxinbildung oder durch Invasion an sich wirkt, wurden anaërobe und aërobe Bacillenkulturen nach 14-tägigem Aufenthalt im Brütschrank a) durch ein Pukalsches Filter filtriert, b) 5 Minuten lang auf 70° C erhitzt und c) mit 0,3 Proz. Trikresol versetzt. Die so behandelten Kulturen erwiesen sich als steril. Die Wirkung des Bacillus ist also nicht auf ein Toxin, sondern auf die Invasion an sich zurückzuführen.

Zu erwähnen ist noch, daß auch die Dejektionen erkrankter Tiere die Krankheit in hohem Maße verbreiten können, während dies bei Infektion mit dem Loefflerschen Bacillus nur selten geschehen soll.

Im letzten Teile der Arbeit werden die Infektionsversuche auf freiem Felde und die praktische Infizierung geschildert. Auf einer durch eingegrabene Bambuspfähle abgesperrten und so gegen das Hereinkommen von Mäusen aus der Umgebung geschützten Parzelle wurden in die dort vorhandenen Mäuselöcher Stückchen des oben geschilderten infizierten Buchweizenteiges hineingeschoben. 5 Tage später wurde die Versuchsparzelle ausgegraben und alle dabei angetroffenen toten oder lebenden Mäuse der bakteriologischen Untersuchung unterworfen. Hierbei erwiesen sich 85 als infiziert. Ungefähr dasselbe Resultat wurde auch bei einem weiteren Versuche erhalten, der mit einem weniger infektiösen Material angestellt wurde. Die Krankheit beschränkt sich nicht auf das infizierte Feld, sondern wird durch kranke Mäuse auf die Umgebung übertragen.

Zur praktischen Durchführung der Infektion wurde folgendes Verfahren angewendet. Eine Strohabkochung mit Zusatz von Kochsalz, Pferdefleischauszug und Natto, einem aus Sojabohnen hergestellten, an Peptonen reichen Nahrungsmittel wird in großen Mengen verfertigt, mit kohlensaurem Natron neutralisiert und in einzelnen Portionen 3 Stunden lang im Dampftopf sterilisiert. Dann wird sie infiziert und 2 Tage bei 24—27° C im Brütschrank gehalten. Beim Gebrauche wurde die Flüssigkeit teils ohne Verdünnung, teils aber mit der gleichen Menge einer sterilen ca. 0,5-proz. Kochsalzlösung verdünnt, mit Buchweizenmehl unter Zusatz von etwas Weizenmehl zu einem dicken Teig geknetet, von dem einzelne Stückchen in die Mäuselöcher in systematischer Reihenfolge gesteckt wurden. Der Erfolg war glänzend. Es zeigten sich fast gar keine Mäuselöcher mehr und die Kulturpflanzen wuchsen gut. Auch konnten selbst gegen hohen Preis keine Mäuse mehr zu Untersuchungszwecken geliefert werden, während vorher die Bauern sie in großen Mengen gegen eine kleine Bezahlung herbeischafften.

Tautz (Berlin).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Fokker, A. P., Bacteriologische problemen. Herinneringsbundel Prof. S. S. Rosenstein aangeboden. Leiden 1902. p. 125—135.

Frankland, Percy, Bacteria in Daily Life. London (Longmans) 1903. 8⁰. 5 £ ·

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Arthur, J. C., Cultures of Uredineae in 1902. (Bot. Gaz. Chicago. Vol. XXXV. 1903. No. 1. p. 10—23.)

Bonhoff, H., Wasseruntersuchung und Typhusbacillus. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 6. p. 461—471.)

Daeschner, C., Ein Heizschrank für Scheidetrichter. (Chemiker-Ztg. Cöthen. Jg. XXVII. 1903. No. 12. p. 121. 1 Fig.)

Glage, Friedrich, Ein Metallverschluß für Reagensgläser. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 6. p. 479.)

Ives, F. E., Eine photomikrographische Vorrichtung. (Centr.-Ztg. f. Optik u. Mech. Jg. XXIV. 1903. No. 1. p. 3—5. 2 Fig.)

— —, Ein neues Binocular-Mikroskop. (Centr.-Ztg. f. Optik u. Mech. Jg. XXIV. 1903. No. 4. p. 38—39.)

Kamen, Ludwig, Anleitung zur Durchführung bakteriologischer Untersuchungen für klinisch-diagnostische und hygienische Zwecke. Wien (Šafář) 1903. VIII, 311 p. 8⁰. 118 Fig. u. 76 Photogramme auf 12 Taf. 8,40 M.

Lindner, P., Der Tuschpinsel und seine Verwendung bei Anlage von Plattenkulturen zur „Pinselstrichkultur". (Wchschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. No. 6. p. 57—58.)

Mereshkowsky, S. S., Ein Apparat für Anaërobenkultur. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 5. p. 392—394. 1 Fig.)

Schepilewsky, E., Ueber den Nachweis der Typhusbakterien im Wasser nach der Methode von Dr. A. W. Windelbandt. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. III. 1903. No. 5. p. 394—400.)

Valenti, Gian Luca, Ueber eine neue rasche Methode der Färbung der Geißeln bei den Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Referate. Bd. XXXII. 1903. No. 24. p. 744—747.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Coupin, Henri, Sur la nutrition du Sterigmatocystis nigra. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. No. 6. p. 392—394.)

Dean, Arthur L., Experimental studies of Inulase. (Bot. Gaz. Chicago. Vol. XXXV. 1903. No. 1. p. 24—35.)

Ficker, Martin, Zur Frage der Körnchen und Kerne der Bakterien. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. 1903. Heft 2. p. 171—199.)

Friedberger, Ueber ein neues zur Gruppe des Influenzabacillus gehöriges hämoglobinophiles Bakterium (Bacillus haemoglobinophilus canis). (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 6. p. 401—406. 1 Taf.)

Goellner, A., Die Verbreitung der Echinokokkenkrankheit in Elsaß-Lothringen. (Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. XI. 1903. Heft 1. p. 80—103.)

Hansen, Emil Christian, Untersuchungen über die Physiologie und Morphologie der Alkoholfermente. (Schluß.) (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. No. 6. p. 63—64.)

Jolly, J., Sur les mouvements des lymphocytes. (Arch. de méd. expér. et d'anat. pathol. Année XV. 1903. No. 1. p. 54—62. 5 Fig.)

Iwanowski, Ueber die Entwickelung der Hefe in Zuckerlösungen ohne Gärung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. No. 5. p. 151—154.)

Laveran, A., Sur des culicides de Diégo-Suarez (Madagascar) et du Sénégal. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 4. p. 149—151.)

Lepeschkin, W. W., Zur Kenntnis der Erblichkeit bei den einzelligen Organismen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. No. 5. p. 145—151. 1 Taf.)

Mazé, P., Quelques nouvelles races de levures de lactose. (Ann. de l'inst. Pasteur. T. XVII. 1903. No. 1. p. 11—30.)

Mégnin, Pierre, Un dernier mot sur le rôle des ixodes dans la propagation des piroplasmoses. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 4. p. 147—149.)

Remy, Th., Stickstoffbindung durch Leguminosen. (Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte. 74. Vers. Karlsbad 1902. Teil I. p. 200—212.)

Schimmelpfennig, Ueber Ascaris megalocephala. Beiträge zur Biologie und physiologischen Chemie derselben. (Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. Bd. XXIX. 1903. Heft 3/4. p. 332—376.)

Schneider, Albert, Contributions to the biology of Rhizobia. (Bot. Gaz. Chicago. Vol. XXXV. 1903. No. 1. p. 56—58.)

Wolff, Alfred, Ueber einen beim Tier gefundenen influenzaähnlichen Bacillus. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 6. p. 407—411.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Mayer, Georg, Untersuchungen von Wasserläufen in China. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 6. p. 412—422.)

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Courmont, Paul et **Potet, M.**, Les bacilles acido-résistants du beurre, du lait et de la nature comparés au bacille de Koch. (Arch. de méd. expér. et d'anat. pathol. Année XV. 1903. No. 1. p. 83—128. 1 Taf.)

Milch, Molkerei.

Burri, R., Die Bakterienflora der frisch gemolkenen Milch gesunder Kühe. (Molkerei-Ztg. Jg. XIII. 1903. No. 7. p. 76—77.)

Engel, Zur Frage der Milchfermente. (Deutsche Aerzte-Ztg. Jg. 1903. Heft 4. p. 79—80.)

Epstein, St., Untersuchung über die Reifung von Weichkäsen. (Molkerei-Ztg. Jg. XIII. 1903. No. 7. p. 73—76.)

W., Die allgemeine Ausstellung für hygienische Milchversorgung in Hamburg. (Milch-Ztg. Jg. XXXII. 1903. No. 7. p. 97—98.)

Weigmann, H., Versuche über die Pasteurisierung der Milch. Arb. d. Versuchsstat. f. Molkereiw. in Kiel. VII, 155 p. 8⁰. Leipzig (Heinsius) 1903. 16 Fig. 3 M.

Wein, Weinbereitung.

Osterwalder, A., Ueber Schwefelwasserstoffbildung in Obst- und Traubenweinen. (Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. No. 4. p. 37—41.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Belli, C. M., Bakteriologische Untersuchungen über das Kehricht der Kriegsschiffe. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. No. 6. p. 422—438.)

Katteni, A. und **Schoofs, Francois**, Versuche zur Reinigung von Molkereiabwässern durch das Oxydationsverfahren. (Milch-Ztg. Jg. XXXII. 1903. No. 7. p. 98—101.)

Kausch, Oskar, Neuerungen auf dem Gebiete der Desinfektion und Sterilisation. Zusammenfassende Uebersicht. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Referate. Bd. XXXII. 1903. No. 24. p. 737—743; No. 25. p. 769—776. 10 Fig.)

Monti, Ueber die Schwimm- und Schwebestoffe des Berliner Sielwassers. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. 1903. Heft 2. p. 121—170.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Harmlose Bakterien und Parasiten.

Gerlach, Die Verwendung des Luftstickstoffs durch die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. [Schluß.] (Landw. Wchnschr. f. Pommern. Jg. VI. 1903. No. 7. p. 64—65.)

Koch, A., Bodenbakterien und Stickstofffrage. (Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte. 74. Vers. Karlsbad 1902. Teil I. p. 182—199.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

X. Band. Jena, den 14. März 1903. **No. 8.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.
Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.
Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.
Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Original-Mitteilungen.

Ueber das schädliche Auftreten von Retinia turionana nebst allgemeinen Bemerkungen über die Lebensweise der Retinien überhaupt.

Von Prof. Dr. J. **Ritzema Bos** in Amsterdam.

Mit 2 Figuren.

I. Allgemeine Bemerkungen über Retinien- und Retinia-Beschädigung.

Während Retinia resinella L. ihre Lebensgeschichte in 2 Jahren durchmacht, leben die anderen forstschädlichen Retinien bloß 1 Jahr.

Retinia duplana Hbn. (der Kiefernquirlwickler) fliegt bekanntlich im April und legt ihre Eier an die Kiefernknospen ab, wenn diese schon im Begriff sind, zu Trieben auszuwachsen. Das Räupchen erscheint im Mai, wenn die jungen Triebe schon kräftig gewachsen sind; und diese sind schon ganz ausgewachsen, bevor der Fraß der Raupe einige Bedeutung bekommt. Es findet sich deshalb die Raupe immer im oberen, noch weichen Teile der Triebe; die sich noch im Wachsen befindenden jungen Nadeln bekommen ein kränkliches Aussehen und fallen bald ab. Der Trieb welkt von oben herab, soweit er ausgefressen wird.

Retinia turionana Hbn. (der Kiefernknospenwickler) fliegt Ende Mai und Juni, wenn die jungen Triebe der Kiefer sowie deren Nadeln schon ausgewachsen sind, während an der Triebspitze schon die Endknospe und die Quirlknospen vorhanden sind. Aus dem an einer Knospe abgelegten Eie entsteht eine Raupe, die schon im Sommer und Herbste sich so weit entwickelt, daß die Knospe schon im Winter ganz ausgefressen ist; auch hat dieselbe ihre natürliche Farbe verloren und erscheint schwarzgrau. Vielfach ist es bloß die Endknospe, welche angegriffen wird, und während also diese nicht zur Entwickelung gelangt, wachsen die Quirlknospen zu Trieben aus, von denen gewöhnlich einer zum Haupttrieb wird. Bei starker Vermehrung der Turionana jedoch werden auch fast alle, sogar alle Quirlknospen ausgefressen, sodaß die normale Verlängerung des Stammes resp. des Astes gänzlich ausbleibt. Es entwickeln sich dann die je zwischen zwei Nadeln auf den Kurztrieben vorhandenen Knospen, welche in normalem Zustande niemals auswachsen, und es bilden sich also an jedem Triebe eine Unmasse von sogenannten „Scheidentrieben“, deren Nadeln zwar Ursache sind, daß die Assimilation augenblicklich nicht ganz stille steht, die jedoch gewöhnlich keine lange Lebensdauer haben, so daß bloß ausnahmsweise irgend welcher Scheidentrieb zu dauernder Entwickelung gelangt. Die an einem Triebe gebildeten zahlreichen Scheidentriebe sind auch zu stark angehäuft, um sich normal entwickeln zu können; sie bilden sogenannte „Besen“. (Vgl. die beiden beigegebenen Figuren.)

Retinia Buoliana F. (der Kieferntriebwickler) ist im Juli Imago, ausnahmsweise schon Ende Juni oder im August. Jedenfalls verläßt die Raupe das Ei erst Ende August und frißt vor dem Winter nur sehr wenig, oft fast gar nichts. Im nächsten Frühling fängt der Fraß an; es hat sich dann aber die Hauptknospe schon zu einem Triebe ausgebildet, der von der Raupe von unten ab ausgefressen wird. Gewöhnlich stirbt und vertrocknet der in dieser Weise ausgefressene Trieb und das Räupchen frißt einen zweiten Trieb an, der dasselbe Los hat. Allein es kommt auch öfter vor, daß bei sehr schnellem, üppigen Frühlingswachstum der Trieb bloß an seiner Basis ausgefressen wird und nicht abstirbt, aber nach Beendigung des Fraßes sich wieder erholt. Durch den Fraß an seiner Basis war der Trieb schlaff geworden und nach unten gebogen; nach Beendigung des Fraßes biegt er sich wieder empor und wächst weiter. Der Schoß behält

aber eine eigentümliche Krümmung und bildet ein sogenanntes „Waldhorn“. Waldhornbildung kommt jedoch beim Buoliana-Fraß nicht als Regel, sondern mehr als Ausnahme vor, während man sie öfter in der Literatur als die gewöhnliche Erscheinung beim Angriffe dieser Raupe angegeben findet. — Bei starker Vermehrung greift Buoliana auch Triebe an, die sich aus Quirlknospen bilden.

Aus dem Obengesagten ergibt sich, daß Retinia duplana, turionana und Buoliana der Hauptsache nach dieselbe Lebensweise haben, und daß der Unterschied zwischen den Beschädigungen dieser drei Lepidopterenarten hauptsächlich aus der Zeit der Eiablage resultiert, oder m. a. W. aus der Entwickelungsstufe, in der sich die Knospe, resp. der sich aus derselben bildende Trieb befindet, zur Zeit, wo die Raupe zu fressen anfängt. — Es wird aber sowohl die Zeit der Entwickelung des Imago, also die Zeit der Eiablage, als auch der Anfang des Raupenfraßes sowie die Schnelligkeit des Wachstums des Triebes in starkem Grade vom Wetter beeinflußt. Die Entwickelung der Knospen im Frühling sowie die Schnelligkeit des Wachstums der Triebe hängt aber auch von noch anderen Einflüssen, z. B. Bodeneinflüssen ab, welche auf das Insekt nicht oder bloß indirekt ihren Einfluß üben. Und so kann es vorkommen, daß in dem einen Jahre, wo eine gewisse Retinia-Art zu fressen anfängt, die Knospen resp. die Triebe schon weiter in ihrer Entwickelung vorgeschritten sind, als in einem anderen Jahre, während in den beiden Jahren die Zeit des Fraßes der betreffenden Raupen dieselbe geblieben ist. Es ändert sich dann aber damit auch die Beschädigungsweise, es ändern sich namentlich auch die Folgen der Beschädigung, und es kann in dieser Weise mit der von einer anderen Retinia-Art verursachten Beschädigung Aehnlichkeit entstehen.

Es sei mir erlaubt, ein Beispiel anzuführen: Gewöhnlich frißt das Räupchen von Retinia Buoliana im Herbste so gut wie nichts, der Fraß fängt erst im Frühling an, wenn schon die Schosse sich aus den Knospen entwickeln. Wenn aber der Imago infolge günstiger Bedingungen schon im Juni statt Juli oder sogar August sich zeigt, so werden die Eier früher abgelegt, die Räupchen erscheinen früher, und also kann es vorkommen, daß der Fraß der Buoliana-Räupchen größtenteils schon vor dem Winter stattfindet, wodurch die Folgen dieses Fraßes denen des Turionana-Fraßes sehr ähneln. — Es versteht sich also leicht, daß dann und wann der Fraß der einen Retinia-Art mit dem einer anderen verwechselt worden ist, umsomehr, als in demselben jungen Kiefernwalde oft mehrere Retinia-Arten sich in ihrer schädlichen Wirkung unterstützen.

II. Retinia turionana und ihr schädliches Auftreten in Holland.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die Lebensweise der obengenannten 3 Retinien und über den von ihnen hervorge-

rufenen Schaden will ich die R. turionana etwas ausführlicher besprechen, weil diese Art in den letzten Jahren in Holland sehr bedeutenden Schaden hervorgerufen hat.

Alle deutschen Schriftsteller, welche die forstwirtschaftlich schädlichen Insekten beschreiben (Ratzeburg, Taschenberg, Altum, Nördlinger, Judeich und Nitsche, Hess u. s. w.) behandeln die Buoliana weit ausführlicher als die Turionana, welche sie bloß kurz erwähnen mit der Bemerkung, daß der Fraß des letzgenannten Insekts weniger Bedeutung habe.

Allein schon Ratzeburg schreibt im 2. Bande seiner „Forstinsekten", welcher 1840 erschien (p. 207 u. 208): „Der Kiefernknospenwickler (Turionana) scheint ebenso weit wie sein häufiger Begleiter, der Kieferntriebwickler (Buoliana), verbreitet zu sein, und wir würden wahrscheinlich noch öfter von ihm hören, wenn man genauer auf ihn achtete und ihn nicht mit Buoliana verwechselte, von der er aber doch schon in der Lebensweise so leicht zu unterscheiden ist"; und weiter: „Bis jetzt hat man noch nicht von einer auffallenden Schädlichkeit dieses Wicklers gehört. Dies liegt aber wahrscheinlich daran, daß man seine Wirkungen mit denen anderer Wickler zusammengeworfen hat, und ich bin überzeugt, daß er hier und da merklich schädlich werden kann. Er verletzt die Kiefer recht empfindlich, indem er ihr die Endknospe des Höhentriebes raubt und eine Seitenknospe zwingt, deren Stelle zu vertreten. Im Jahre 1839 war in verschiedenen jungen Kiefernschonungen immer der vierte bis achte Baum befallen."

In Deutschland wurde nach Ratzeburg noch bloß von Zebe eine ziemlich starke Turionana-Vermehrung erwähnt, zwar ohne daß von einer einigermaßen starken Beschädigung die Rede war.

Die französischen Entomologen scheinen die Turionana schädlicher zu finden als die deutschen. Boisduval (Essai sur l'entomologie horticole. p. 55) sagt von ihr: „Dans les parcs et dans les forêts où cet insecte s'est propagé, on ne voit pas un pin qui ne soit déformé ou tordu. La chenille ronge si profondement le bourgeon terminal qu' il ne reste plus que les écailles. Il en résulte que, l'aiguille étant détruite, l'arbre au lieu de filer, se ramifie, et que l'année après, la plupart des bourgeons latéraux développés à la suite de ce ravage, subissent le même sort." — Goureau (Les insectes nuisibles aux fôrets. p. 301) spricht auch von bedeutendem Schaden, aber bloß von dem Schaden, den die Turionana in Mitarbeiterschaft mit R. Buoliana verursacht.

Die starke Vermehrung der Turionana in den jungen Kiefernschonungen Hollands zeigte sich zuerst vor etwa 12 Jahren; sie fand hier bald in fast allen auf diluvialem Boden wachsenden Kiefernwäldern von 4 bis 16-jährigem Lebensalter statt und wurde bald das schädlichste Insekt unserer Kiefernkulturen. Bei der stattfindenden Massenvermehrung wurden nicht bloß die Endknospen angegriffen, wie nach Ratzeburgs Mitteilung gewöhnlich geschehen soll, sondern bisweilen fast sämtliche Knospen

der jungen Kiefern, und es entwickeln sich, wie ich schon oben sagte, ganze Besen von „Scheidentrieben“, von denen nur ausausnahmsweise dieser oder jener sich zu einem normalen Zweige entwickelt, während gewöhnlich alle klein bleiben und sterben. Die beiden beigegebenen Figuren zeigen die oben erwähnte „Besenbildung“; in Fig. 1 sind die meisten Scheidentriebe abgestorben.

Weil die Scheidentriebe gewöhnlich kurz bleiben, tragen sie ihre Nadelnpaare dicht nebeneinander. Diese Nadeln sind oft ab-

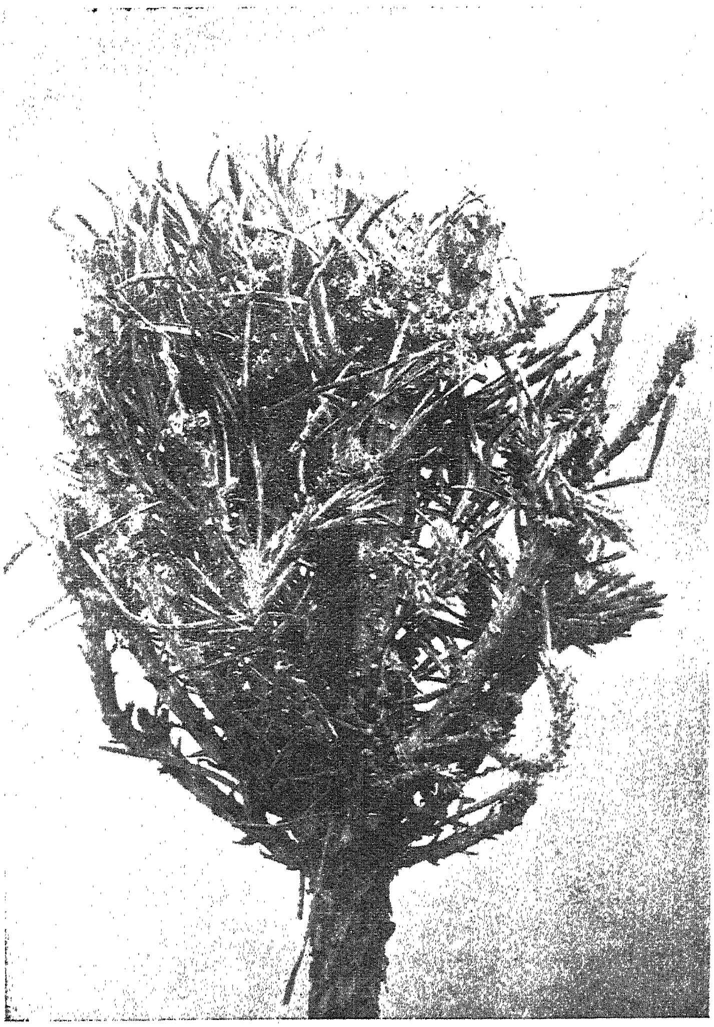


Fig. 1.

normal breit und dick, bisweilen hin und her gebogen. Bisweilen finden sich 3 Nadeln statt 2 in einer Scheide zusammengefügt.

Die Bildung von Scheidentrieben, die Bildung von abnormal breiten und dicken Nadeln sowie die Dreinadligkeit zeigen sich auch nach dem Fraße anderer Insekten, z. B. der Nonnenraupe; diese Eigentümlichkeiten werden durch lokale Anhäufung von Ernährungssäften, die ihre normale Bestimmung nicht erreichen können, ins Leben gerufen.

Es versteht sich, daß die angegriffenen jungen Bäume bei starkem Fraße klein bleiben; denn wenn auch einige Triebe zu

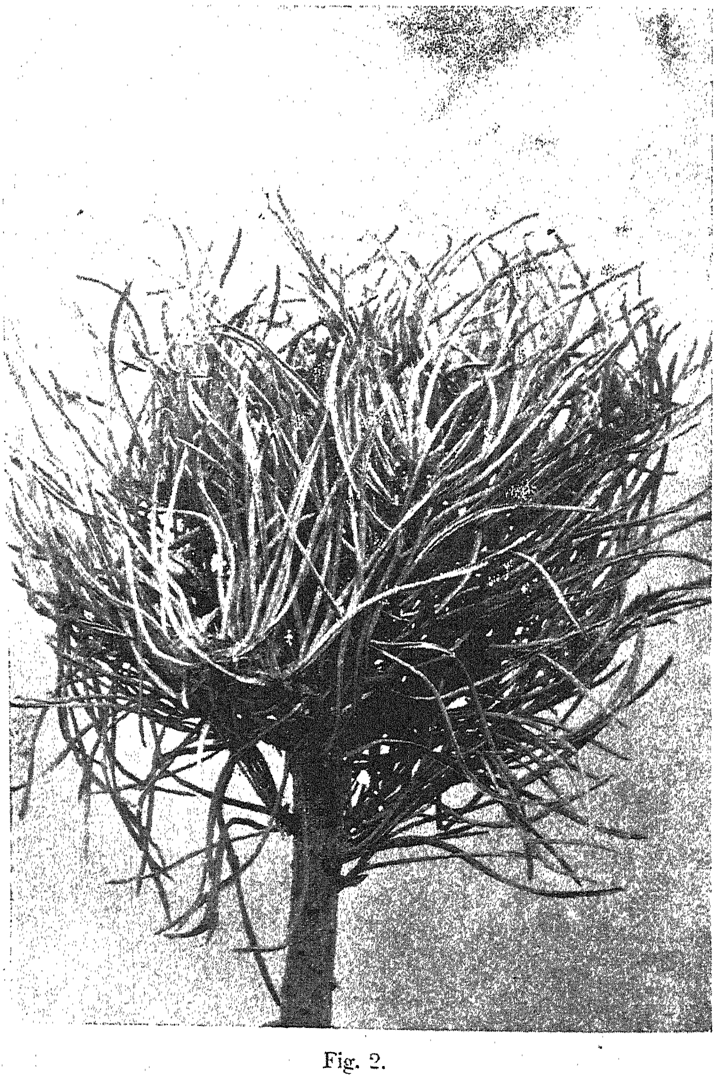


Fig. 2.

normaler Entwickelung gelangen, so werden diese doch im nächsten Jahre angegriffen. Und wenn ausnahmsweise einige Aeste kräftig auswachsen, so wachsen diese in die Höhe; der junge Baum bekommt keinen Hauptstamm, sondern mehrere Stämme, wird also strauchförmig. Von der Turionana angegriffene junge Kiefernschonungen sind schon in weiter Entfernung an ihrem eigentümlichen Aussehen kenntlich. Bisweilen sterben ganze Besen ab; ausnahmsweise sterben auch ganze Bäumchen; es wird der ganze junge Wald gewöhnlich völlig wertlos. Wenn später der Fraß aufhört, können bloß die relativ wenig angegriffenen Kiefern gewissermaßen sich erholen.

Nur die Kiefern, welche jahrelang hintereinander in dem Grade angegriffen werden, daß fast keine Knospe übrig bleibt, sterben an Mangel von Nadeln ab. Die vorjährigen Zweige verlieren schon im Sommer ihre Nadeln, also schon mehr als ein Jahr zu früh, und diese Zweige verlieren ihre Festigkeit; sie werden schlaff und nehmen eine abnormale Farbe an.

Zwar werden hauptsächlich Kiefern im Alter von 6—12 Jahren angegriffen; es bleiben aber etwas jüngere und etwas ältere auch nicht frei. Am meisten zeigt sich die Turionana in jungen Schonungen, wo die Kiefern eine sehr verschiedene Größe haben; diejenigen, welche am meisten zwischen den anderen Bäumchen emporragen, werden zuerst angegriffen und bilden Infektionscentra, von denen aus das Uebel sich in folgenden Jahren verbreitet. Also werden in erster Reihe solche junge Kiefernwälder heimgesucht, wo infolge unzweckmäßiger Behandlung des Bodens, infolge ungünstigen Bodenzustandes u. s. w. das Wachstum der jungen Kiefern ein ungleichmäßiges ist; auch auf Böden, wo stellenweise die ausgesäten Kiefern nicht zur Entwickelung gelangt sind, so daß man später junge Kiefern hat einpflanzen müssen. Allein es werden auch junge Kiefernwälder angegriffen, die regelmäßig gewachsen sind.

Es geht mit dem Turionana-Fraße, wie mit jedem Insektenfraße im Walde. Nach einer kürzeren oder längeren Zeit wird ihm oft durch die starke Vermehrung der Parasiten des betreffenden Insektes ein Ende gemacht. So ging es in den jungen Kiefernwäldern Hollands. Wenn irgend welche Gegend von Turionana befallen wurde, kam das Insekt in jedem folgenden Jahre zu stärkerer Vermehrung und Verbreitung, bis oft nach 4—5 Jahren sich die Parasiten (hauptsächlich Glypta resinanae, weiter auch eine Pimpla-Art, Tryphon impressus, Entodon turionum) sich in dem Maße vermehrt hatten, daß dem Turionana-Fraße ein Ende gemacht wurde.

Im Frühling 1897 hielt ich in meinem Laboratorium mehrere Hundert angegriffene Kiefernknospen, welche mir von Herrn H. J. Lovink, damals Direktor der niederländischen Heidekulturgesellschaft, aus Bakel (Provinz Nordbrabant) zugesandt wurden. Ich erhielt aus sämtlichen Knospen bloß 35 Stück Turionana-Schmetterlinge, gegen 371 Glypta resinanae und 18 anderen Schlupfwespen. (Alle diese Imagines entwickelten sich zwischen

25. April und 29. Mai.) Es ergab sich also, daß 92 Proz. der angegriffenen Knospen keine Turionana, sondern eine Schlupfwespe enthielten, woraus erhellte, daß im nächstfolgenden Jahre der junge Kiefernwald, aus dem die Knospen stammten, keinen Fraß mehr zeigen konnte.

Eine solche Schlupfwespenvermehrung scheint sich auf den meisten mit jungen Kiefern bedeckten diluvialen Böden Hollands in den Jahren 1897—1899 gezeigt zu haben, denn in diesen Gegenden nahm die Bedeutung des Turionana-Fraßes allmählich ab, und es erholten sich sogar mehrere junge Kiefernwälder. Später aber sind die Knospenwickler in mehreren Gegenden wieder zu stärkerer Vermehrung gelangt, und jetzt hat der Fraß dieser Insekten zwar noch bei weitem nicht die Ausdehnung bekommen, welche er um 1895—1897 hatte, aber in mehreren Gegenden Hollands ist er jedenfalls jetzt wieder gar nicht ohne große Bedeutung.

III. Bekämpfung und Vorbeugung.

Im Jahre 1897 haben Herr H. J. Lovink, damals Direktor der Niederländischen Gesellschaft für Heidekultur, jetzt Generaldirektor für Landwirtschaft im Ministerium für „Waterstaat“, Handel und Industrie, und der Unterzeichnete zusammen eine Broschüre über das Auftreten der Retinien in Holland herausgegeben, die zwar das Resultat unseres Zusammenwirkens in jedem Unterteile der kleinen Schrift war, von der aber die Besprechung der praktischen Bekämpfungsmaßregeln mehr speziell von Herrn Lovink, die der entomologischen und botanischen Beobachtungen vom Untergezeichneten stammte. Die folgende Besprechung der Bekämpfungs- und Vorbeugungsmittel enthält also hauptsächlich eine kurze Wiedergabe der diesbezüglichen Angaben des Herrn Lovink.

Wenn man zur Entdeckung kommt, daß ein junger Kiefernwald von Retinia turionana heimgesucht wird, so muß man zunächst Sicherheit darüber bekommen, ob der Feind wirklich noch im betreffenden Kiefernwalde sich befindet. Denn es geschieht bisweilen, daß der Besitzer oder Verwalter die Beschädigung erst bemerkt, wenn dieselbe schon 2, 3 oder 4 Jahre gedauert hat und wenn Schlupfwespen oder andere Schmarotzer sich schon so stark vermehrt haben, daß die Turionana selbst wieder fast ausgerottet worden ist. Und es versteht sich von selbst, daß in diesem Falle von einer Bekämpfung der Turionana nicht die Rede sein kann, sondern bloß davon, daß man versucht, die Folgen des Fraßes so viel wie möglich zu beseitigen.

Wo die Räupchen noch nicht von Schlupfwespen u. s. w. vernichtet sind, muß man zu geeigneter Zeit die eine Raupe enthaltenden befallenen Knospen abbrechen und verbrennen. Man könnte dies schon im Herbste resp. im Winter tun lassen, denn die angegriffene, bewohnte Knospe sieht ganz anders aus als die normalen Kiefernknospen. Wenn man aber erst im Winter zur Bekämpfung über-

geht, so genügt es nicht, daß man die Knospe abbricht, denn die Raupe hat im Winter die eigentliche Knospe verlassen und sich in den oberen Teil des Triebes, unmittelbar unter der Knospe, eingefressen. Bei dem Abbrechen der Knospe würde man also die meisten Räupchen nicht mitentfernen; es ist aber wahrscheinlich, daß das Insekt dadurch in der Weise seiner natürlichen Bedeckung beraubt wird, sodaß es durch die Winterkälte stirbt. Allein um sicherer zu sein, daß die Räupchen nicht am Leben bleiben, scheint es bei der Winterbekämpfung am besten, daß man Personen durch die angegriffenen Kiefernkulturen gehen läßt, die mit einer Knopfnadel bewaffnet sind, mit welcher sie die angegriffenen Knospen bis zum Oberende des Aestchens durchstechen, denn bei dieser Operation wird die Raupe, welche sich im Gipfel derselben befindet, getötet.

Allein nach mehrfachen Erwägungen und Versuchen ergab sich der Frühling als die beste Zeit der Bekämpfung durch Abbrechen der angegriffenen Knospen. In der Zeit, wo die gesunden Knospen sich zu Trieben zu entwickeln anfangen, fallen die sich nicht entwickelnden, leergefressenen Knospen am allerbesten ins Auge; diese enthalten die Raupe resp. die Puppe, denn im Frühling hat das Insekt wieder den eigentlichen Trieb verlassen und ist zur Verpuppung in die früher schon leergefressene Knospe zurückgekehrt.

Ueber die bei der Anwendung der zuletzt angegebenen Methode erhaltenen Resultate kann ich folgendes mitteilen: In der Nähe von Bakel (Nordbrabant) wurde die Turionana in Kiefernwäldern in 5–12-jährigem Alter entdeckt. Das Uebel hatte durch die große Oberfläche, welche mit Kiefern desselben Alters bewachsen war, sich so schnell verbreitet, daß von dem Fangen auf dem ganzen angegriffenen Terrain die Rede nicht mehr sein konnte. Unmittelbar an diese 12-jährigen stark angegriffenen Schonungen grenzte eine 60 ha große 3-jährige Kiefernschonung, so daß, wenn nicht gleich kräftig aufgetreten wurde, das Uebel sich bald auch über diese verbreiten mußte, denn in der jungen Anpflanzung waren schon viele Knospen angegriffen. Die junge Schonung, sowie der Teil des 12-jährigen Kiefernwaldes, welcher an dieselbe grenzte, wurde daher genau untersucht und die angegriffenen Knospen wurden ausgebrochen.

Im ersten Jahre wurden für diese Arbeit, soweit sie sich über die 16 ha alte Bepflanzung erstreckte, 122,25 Fl. (= etwa 204 M.) bezahlt, während für die junge Bepflanzung von 60 ha 82,00 Fl. (= etwa 137 M.) bezahlt wurden. Schon im nächstfolgenden Jahre ließen sich die günstigen Erfolge der Bekämpfung nachweisen. Es wurde diese aber im nächsten Jahre fortgesetzt. Die Resultate waren sehr günstige, denn in den jungen Pflanzungen kam die Turionana gar nicht mehr vor, und auch die behandelten 12-jährigen Pflanzungen erholten sich zum größten Teile, sie bildeten neue Haupttriebe, deren Knospen nicht wieder angegriffen wurden. Die nicht behandelten Teile der 12-jährigen Pflanzung aber waren gänzlich vernichtet und mußten abgebrannt werden. — Hätte das

Abbrechen der Knospen nicht stattgefunden, so wären zweifellos die 60 ha der jungen Anpflanzung zum größten Teile von der Turionana vernichtet worden. Die Kosten betrugen in der alten Anpflanzung 7,60 Fl. (= 13 M.) pro Hektar, in der jungen Anpflanzung 1,30—2,00 Fl. (= 2,20—3,30 M.) pro Hektar.

Ein anderes wirksames Bekämpfungsmittel ist das Entfernen der stark angegriffenen Kiefern; das sind gewöhnlich diejenigen, welche höher aufgewachsen sind als die anderen, wie solches namentlich in angesäten jungen Kiefernkulturen vorkommt. Diese höher emporgewachsenen Bäumchen treten, wie schon oben betont wurde, gewöhnlich als Infektionscentra auf. Allein das Aufräumen derselben muß geschehen, sobald der Fraß sich zu zeigen anfängt, also wenn noch bloß oder fast ausnahmsweise diese Bäumchen befallen sind. Daß dies im Winter geschehen muß, wenn die Räupchen noch in den Knospen sitzen, versteht sich von selbst; auch daß die umgehauenen Kiefern entweder verbrannt oder weit entfernt werden müssen.

Sehr stark angegriffene Kiefernkulturen müssen abgebrannt werden, denn aus ihnen wird doch nichts, und sie sind eine Gefahr für die Umgebung.

Je besser die Existenzbedingungen der Kiefern auf einem gewissen Terrain sind, desto besser können dieselben dem Angriffe der Knospenwickler Widerstand leisten. Stagnation des Wassers im Boden muß also so gut wie möglich bekämpft werden, und es darf an guter und genügender Bodenbearbeitung nicht fehlen. Armer Boden muß durch Gründüngung (Lupinenkultur), durch Zufügung von Mineraldünger oder durch diese beiden zusammen in besseren Kulturstand gebracht werden.

Wo der Boden die Kultur von Laubhölzern erlaubt, müssen auf Heideflächen und sonstigen unbebauten diluvialen Sandböden, die man für den Waldbau benutzen will, nicht ausschließlich Kiefernwälder angelegt werden; wenigstens umsäume man die Kiefernwälder mit Laubholz. Wo der Boden sich für die Fichte eignet, könnte man diesen Baum mit der Kiefer abwechseln lassen. Leider wächst die Fichte auf den hohen Heideböden der meisten Teile von Holland sehr schlecht. Auf solchem Boden wächst ohne sehr großen Kostenaufwand fast kein anderer Baum als die Kiefer, und es muß wohl hauptsächlich diesem Umstande zugeschrieben werden, daß bei dem großen Fluge, den die Bewaldung der bis jetzt wüst liegenden diluvialen Sandböden in Holland in den letzten Jahren genommen hat, die Retinia sich hier weit schädlicher zeigte, als es in anderen Ländern der Fall zu sein scheint. Namentlich das Vorhandensein ausgedehnter junger Kiefernanpflanzungen gleichen Alters muß womöglich vermieden werden, weil dadurch selbstverständlich die Vermehrung der Knospenwickler begünstigt wird.

Referate aus bakteriologischen u. gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

Mitteilungen der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München.

Will, H., Einige Beobachtungen über die Lebensdauer getrockneter Hefe. VII. Nachtrag[1]). (Zeitschr. f. ges. Brauwesen. Bd. XXVI. 1903. p. 57 u. 58.)

Im Jahre 1902, nach 16 Jahren und 3 Monaten, fand eine wiederholte Prüfung der Holzkohlekonserve No. 10 und der Asbestkonserve statt. Der kleine Rest der Holzkohlekonserve hatte trotz der doppelten Einpackung infolge eines äußerlich nicht wahrnehmbaren Defektes der Büchse etwas Feuchtigkeit angezogen und war infolgedessen verdorben. In keiner der angelegten Kulturen konnte mehr lebende Hefe nachgewiesen werden.

Die Asbestkonserve entwickelte nur wilde Hefe und zwar unter anderen die gleiche großzellige Art, welche schon im Jahre 1900 beobachtet worden war. Die Sporenbildung war eine reichliche bis sehr reichliche.

Fortgesetzte Studien über die Konservierung von Hefe haben weitere wichtige Aufklärungen gebracht.

Eine sehr wesentliche Rolle spielt der Wassergehalt der Konserven, die Art und Weise, wie der Wassergehalt der Hefe vermindert wird, insbesondere die Höhe der Temperatur, sowie die Schnelligkeit, mit welcher die Abnahme erfolgt.

Es existiert offenbar bezüglich des Wassergehaltes ein kritischer Punkt, der zwischen 20 und 15 Proz. liegt. Wird der Wassergehalt noch weiter vermindert, so nimmt die Lebensfähigkeit und die Gärkraft unverhältnismäßig rasch ab.

Eine sehr feine Verteilung der Hefe ohne irgend welche Beimengungen ist der Erhaltung der Lebensfähigkeit, wie das auch aus anderen Beobachtungen hervorgeht, offenbar nicht günstig.

Auch die ohne Beimengung getrocknete und in größeren Klumpen zerteilte Hefe bedarf eines Schutzes, der ihr durch die äußeren, stark eingetrockneten, zumeist aus toten oder wenigstens sehr geschwächten Zellen bestehenden Schichten der Hefeklümpchen geboten ist.

Die Bedeutung der Beimengungen, welche sonst als unnützer Ballast erscheinen würden, ist hauptsächlich darin zu suchen, daß sie der eintrocknenden Hefe den Schutz gewähren, welcher ihr im anderen Falle durch die äußere Schicht der eingetrockneten, geschwächten und toten Zellen gewährt ist. Dann wird sich aber auch für die Zeit, innerhalb welcher eine Hefekonserve praktisch in Frage kommen kann, eine verhältnismäßig größere Zahl von Zellen am Leben erhalten lassen. H. Will (München).

1) Vergl. dieses Centralbl. II. Abt. Bd. III. 1897. p. 17; Bd. IV. 1898. p. 485; Bd. V. 1899. p. 527; Bd. VI. 1900. p. 226; Bd. VII. 1901. p. 438; Bd. IX. 1902. p. 69.

Referate.

Baumgarten-Tangl, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bakterien, Pilze und Protozoen, unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet. Jahrg. XV. 1899. II. Abt. Leipzig (S. Hirzel) 1901.

Der Seite 401—948 umfassende Band bringt das Autoren- und Sachregister, sowie Inhaltsangabe des 15. Jahrgangs, von dem der I. Teil im Frühjahr vorigen Jahres erschien. Die eingangs namhaft gemachten Mitarbeiter sind dieselben geblieben; im übrigen ist das bei der enormen Zahl von Publikationen über pathogene Organismen naturgemäß einen außerordentlichen Arbeitsaufwand repräsentierende Werk seiner Anlage und Durchführung nach allen Interessenten genugsam bekannt, um eines besonderen Hinweises entbehren zu können. Wehmer (Hannover).

Bokorny, Th., Nochmals über Protoplasma und Enzym. (Pflüg. Arch. Bd. XC. Heft 11/12.)

Wie viele Protoplasmen gegen vorsichtiges Austrocknen widerstandsfähig sind, so ertragen auch viele Enzyme das Austrocknen bei niederer Temperatur (vgl. Verf. „Die Fermentierungskraft der getrockneten Hefe", A. Br.- u. H.-Ztg. 1901).

Das Verhalten von Protoplasma und Enzym gegen Alkohol, Säuren und einige andere schädliche Stoffe sollte nun einmal genauer verglichen werden, besonders das Verhalten des Protoplasmas gegen Alkohol und Säuren bedurfte noch einiger Untersuchung.

Die Experimente wurden großenteils an Hefe ausgeführt.

I. Hefe gegen Alkohol.

Uebergießt man frische Preßhefe mit der 5—10fachen Menge absoluten Alkohols und mischt durch, so tritt augenblicklich eine Gelbfärbung des Alkohols ein, was darauf hinweist, daß die Hautschicht des Hefeprotoplasmas abgestorben und damit die Abschlußfähigkeit des Hefeprotoplasmas gewichen ist. Es können nun färbende Substanzen nach außen treten, welche im Zellsaft (in der Vakuolenflüssigkeit) der Hefe gelöst enthalten waren.

Auch mit nur 50-proz. Alkohol tritt binnen 10 Minuten die das Absterben der Plasmahaut andeutende Gelbfärbung der Flüssigkeit ein.

Mit 20-proz. Alkohol kommt die Gelbfärbung binnen 2 Tagen zum Vorschein, von unten nach oben allmählich fortschreitend.

Wie verhält es sich nun mit dem Assimilationsvermögen der Hefe bei Gegenwart von Alkohol oder nach vorausgehender Einwirkung desselben?

Versuch 1 (Kontrollversuch).

Wasser	100	g
Pepton (Fleisch-)	0,5	„

Rohrzucker	5	g
Monokaliumphosphat	0,1	„
Magnesiumsulphat	0,05	„
Hefe (Preß-)	1	„

(0,288 g Trockensubstanz enthaltend).

Nach 48-stündigem Stehen bei 20—25° C war die Gärung zum Stillstand gekommen, die Hefe hatte sich abgesetzt; sie war sichtlich vermehrt.

Die Trockensubstanzbestimmung an der gut gewaschenen Hefe ergab nun 0,60 g; sie war also von 28,8 Proz. auf 60 Proz. gestiegen.

Versuch 2

ebenso, aber mit Hefe angestellt, die vorher 2 Tage lang in 20-proz. Alkohol gelegen war.

Versuch 3

ebenso, aber mit Hefe versetzt, welche 2 Tage lang 10-proz. Alkohol ertragen hatte.

Versuch 4

dito, aber mit 5-proz. Alkohol.

Das Assimilationsvermögen wurde ersehen an der Größe der Trockensubstanzzunahme, welche sich binnen 48 Stunden in obiger Nährlösung zeigte.

Ich fand, daß durch 48-stündigen Aufenthalt in 5-, 10- und 20-proz. Alkohol das Assimilationsvermögen der Hefe geschädigt (5 Proz.), ja sogar vernichtet wurde (zugleich mit dem Leben der Zelle im ganzen, bei 10 und 20 Proz.).

Das assimilierende Plasma der Hefe ist also offenbar ziemlich empfindlich gegen Alkohol.

Für die praktische Anwendung der Hefe in der Bierbrauerei und in anderen Gärungsindustrieen folgt daraus, daß eine Vermehrung der Hefe nicht mehr erwartet werden darf, wenn der Alkohol auf eine gewisse Höhe gestiegen ist, und daß eine Wegnahme stickstoffhaltiger und anderer Substanzen aus der vergärenden Flüssigkeit durch die Hefe nicht mehr erfolgen kann, wenn der Alkoholgehalt z. B. 5 Proz. erreicht hat.

Vergleichen wir damit die Assimilationskraft von Algen bei Gegenwart von Alkohol aber nach 2-tägiger Einwirkung desselben, so finden wir eine ähnliche Empfindlichkeit vor wie bei Hefe.

Spirogyren wurden zuerst durch Einstellen ins Dunkle (unter Zusatz von etwas salpetersaurem Kalk) völlig entstärkt.

Diese entstärkten aber noch sehr lebenskräftigen Spirogyren wurden nun in a) 10-proz., b) 5-proz., c) 2-proz., d) 1-proz. Alkohollösung unter Zusatz von etwas Rohrzucker gebracht.

Die Lösungen wurden bei gutem Tageslicht 3 Stunden lang aufgestellt, die Algen dann herausgenommen und mit Jodakaliumlösung auf Stärke geprüft. Ein Kontrollversuch wurde mit Wasser (+ etwas Rohrzucker) ohne Alkoholzusatz ebenso aufgestellt.

Die Kontrollalgen hatten nach 3 Stunden viel Stärke angesetzt;

die Algen von b) und c) und d) hatten nur wenig Stärke, zeigten aber, wie die Kontrollalgen, gesundes Aussehen.

Bei Versuch a aber, mit 10 Proz. Alkohol, war keine Spur Stärke angesetzt worden; die Algen waren schlaff, nicht turgeszent, der Plasmaschlauch kontrahiert.

Weniger empfindlich als Algen sind gewisse Schimmelpilze gegen Alkohol.

In einer 20-proz. Alkohollösung, welche mit Hefe versetzt worden war und infolge des Absterbens von Hefezellen bald Nährstoffe von bester Qualität in sich aufgenommen hatte, wuchs binnen 4 Wochen ein Schimmelrasen von einigen Gramm Gewicht heran.

50-proz. Alkohollösung (mit Hefe) aber blieb dauernd frei von jeglicher Vegetation; ebenso, wie zu erwarten, absoluter Alkohol.

Läßt man den Alkohol längere Zeit vorher auf oben erwähnte Algen einwirken und entfernt dann den Alkohol, so erhält man etwas andere Resultate, als oben angegeben.

Entstärkte gesunde Spirogyren, welche 2 Tage lang in 2- bezw. in 5-proz. Alkohol gelegen waren, ergaben nachher keine Spur von Assimilation, als sie ans Licht gebracht, mit etwas Rohrzucker versetzt und dann 4 Stunden lang einem sehr guten Tageslicht ausgesetzt wurden.

Die Zellen hatten durch Alkohol sichtlich gelitten; die Assimilationsapparate waren geschrumpft und auch sonst verändert.

Durch tagelange Einwirkung von nur 2-proz. Alkohol wird also das Assimilationsvermögen der Spirogyren aufgehoben, während Hefe nach solcher Behandlung noch etwas assimiliert.

Die Hefe scheint also in ihrem Assimilationsplasma etwas weniger empfindlich gegen Alkohol als die Alge Spirogyra zu sein; wenn nicht das vorhergehende Aushungern bei Spirogyra den ungünstigen Erfolg herbeigeführt hat, was nicht gerade wahrscheinlich erscheint, nachdem das Aussehen der Algen sonst sehr gut war. Es ist ja auch von vornherein zu erwarten, daß die Hefe gegen ihr eigenes Produkt widerstandsfähiger sein und durch dasselbe nicht in einer so wichtigen Funktion wie der Assimilation bei Konzentrationen wie 2 Proz. schon behindert werde.

Da die Gärtätigkeit erfahrungsgemäß ziemlich leicht durch schädliche Einwirkungen gestört wird, so versuchte ich die Konzentrations- und Zeitgrenze festzustellen, bei welcher Alkohol diese so wichtige Funktion der Hefezelle aufhebt.

In der Literatur finden sich Angaben, daß Alkohol von 12 Proz. die Gärung verhindert; manchmal sollen sogar geringere Konzentrationen schon hinderlich sein. (Prior.) Die Heferassen scheinen nicht gleich empfindliche Zymase zu enthalten.

Einige Versuche von mir ergaben ähnliche Resultate; die Gärung von Rohrzuckerlösungen trat bei Zusatz von 10—20 Proz. Alkohol nicht oder sehr schwach ein. Aber die „Zymase“ war nur vorübergehend unwirksam. Beim Herausnehmen der Hefe und Verbringen in alkoholfreie Gärlösung stellte sich sogleich Gärung ein.

Um zu sehen, wie lange es ansteht, bis die „Zymase“ durch den Alkohol dauernd unwirksam gemacht wird, und wie starke Konzentrationen genommen werden müssen, wurden 10-, 30-, 50- und 100-proz. Alkohol mit Hefe versetzt, die Hefe dann nach verschiedenen Zeiten in kleinen Portionen herausgenommen und in alkoholfreie Gärlösung verbracht.

Es zeigte sich, daß 10-proz. Alkohol binnen 5 Tagen keine dauernde Inaktivität der „Zymase“ herbeiführt; beim Einbringen der Hefe in alkoholfreie Gärlösung trat sogleich lebhafte Vergärung des darin enthaltenen Rohrzuckers ein. Hingegen war die Gärkraft der Hefe nach 20-tägigem Aufenthalte in dem 10-proz. Alkohol nur noch sehr gering. Also wird die Zymase durch 10-proz. Alkohol binnen 20 Tagen stark geschädigt, wenn auch nicht ganz getötet. Daß die Nichtvergärung des Rohrzuckers nicht etwa auf mangelnde Inversion zurückgeführt werden kann, geht schon aus dem nachher zu beschreibenden Verhalten des Invertins gegen Alkohol hervor, wonach selbst absoluter Alkohol binnen 20 Tagen das Invertin nicht unwirksam macht.

Auf die „Zymase“ wirkt absoluter Alkohol sehr schädlich. Uebergießt man Preßhefe mit einem großen Ueberschuß von absolutem Alkohol und mischt ordentlich durch, so ist binnen einer halben Stunde, ja sogar binnen 10 Minuten die Gärkraft verloren; Malzzucker und Dextrose werden nicht mehr vergoren.

Eine frühere Beobachtung des Verf., wonach absoluter Alkohol selbst bei 8-tägiger Einwirkung auf Preßhefe die Gärkraft nicht völlig vernichtet, daß vielmehr beim Ansetzen solcher Hefe mit Rohrzuckerlösung eine allmähliche Vergärung des Rohrzuckers eintritt, welche lange Zeit andauert, ist wahrscheinlich auf die Anwesenheit sehr widerstandsfähiger fremder Hefezellen zurückzuführen, welche in der Zuckerlösung allmählich zur Geltung kamen.

Nach 30 Tagen war aber auch in dieser Hefe jedes Gärvermögen verschwunden. Es trat keine weingeistige Gärung mehr ein in einer damit versetzten Gärlösung. Statt dieser zeigte sich binnen einer halben Stunde eine eigentümliche Zersetzung (unter Entwickelung fast an Karbolsäure erinnernden Geruches). Mit Wasser gemischt ergab die Alkoholhefe diesen Geruch nicht. Die mikroskopische Untersuchung lehrte, daß die Hefe tot war und daß sich Bakterien nicht entwickelten.

Um die Widerstandsfähigkeit des Invertins gegen Alkohol zu prüfen, wurden ähnliche Versuche wie vorher aufgestellt.

„Preßhefe wurde in Alkohollösungen von verschiedener Stärke bis hinauf zum absoluten Alkohol gebracht, nämlich von 1, 2, 5, 10, 30, 50, 75, 100 Proz. Alkoholgehalt. Darin blieb die Hefe (wovon eine kleine Menge auf viel Alkohollösung genommen wurde, damit nicht eine erhebliche weitere Verdünnung durch das der Hefe anhängende Wasser entstehen konnte) 20 Tage lang liegen.“

„Da sich die verdünnteren Lösungen (von 1—5 Proz. Alkohol) durch Bakterienwachstum trübten, so wurden nur die Lösungen

von 10 Proz. an weiter in Betracht gezogen; denn nur ihre Hefe konnte noch als ziemlich rein betrachtet werden.“

„Die Hefe in allen diesen Alkohollösungen (von 10—100 Proz. Alkoholgehalt) war abgestorben; sie wuchs nicht mehr, als sie in Nährlösung gebracht wurde. Nicht aber war „das Ferment Invertase“ unwirksam geworden, wie folgende Versuche bewiesen.

„Etwas Hefe wurde aus dem absoluten Alkohol, ferner aus dem 75-proz. und 50-proz. Alkohol herausgenommen und in 5-proz. Rohrzuckerlösung gebracht.“

„Nach 15 Minuten wurde in den 3 Proben mit Fehlings Lösung auf Dextrose geprüft, welche bekanntlich neben Lävulose aus Rohrzucker durch die invertierende Fermenttätigkeit der Hefe entsteht. Fehlings Lösung wurde frisch bereitet, indem eine Auflösung von 34,65 g Kupfervitriol (durch Umkrystallisieren aus schwefelsäurehaltigem Wasser, nach vorheriger Behandlung mit Salpetersäure gereinigt), in 200 ccm Wasser mit einer Auflösung von 173 g weinsaurem Natronkali in 480 ccm Aetznatronlauge von 1,14 spezifischem Gewicht gemischt und die Flüssigkeit dann auf 1000 ccm verdünnt wurde. 10 ccm dieser Probelösung entsprechen 0,050 g getrockneten Traubenzuckers, $C_6H_{12}O_6$.“

„Das Kupferoxydsalz wird bekanntlich durch Traubenzucker zu rotem Kupferoxydul reduziert, was man aus dem Auftreten des kupferroten, sogleich sich absetzenden Niederschlages erkennt.“

„In allen 3 Fällen trat nun beim Kochen der hefehaltigen Rohrzuckerlösung mit Fehlings Lösung sogleich der rote Niederschlag auf, wenn auch nur gering wegen der kurzen Zeitdauer der Inversion und wegen der Schwächung des Invertins.“

„Nach 24 Stunden waren die Reduktionserscheinungen bei allen drei sehr stark, ein Zeichen, daß das invertierende Ferment kräftig gewirkt hatte.“

„Also war 20-tägige Einwirkung absoluten Alkohols oder 75- oder 50-proz. Weingeistes nicht imstande, das invertierende Enzym der Hefe zu vernichten.“

„Weitere Versuche ergaben, daß sogar 30-tägiges Verweilen der Hefe in 50-, 75- oder 100-proz. Alkohol das Invertin nicht unwirksam macht.“ (Wettend. Zeitschr. Spir.-Ind. 1901.)

Eine neue Versuchsreihe, bei welcher absoluter, 50-proz. und 20-proz. Alkohol zur Anwendung gelangten, zeigte mir, daß die Hefe in 50-proz. und sogar in absolutem Alkohol 9 Wochen lang ihre Inversionskraft gegen Rohrzucker beibehält.

Das Invertin hat also eine ungewöhnlich große Widerstandskraft gegen Alkohol.

Uebersehen wir die hier gewonnenen Resultate, so zeigt sich eine auffallende Aehnlichkeit zwischen Protoplasma- und Gärungstätigkeit der Hefe hinsichtlich der Beeinflussung durch Alkohol.

Durch 50-proz. Alkohol stirbt die Hautschicht des Hefeprotoplasmas binnen 10 Minuten ab, durch absoluten schon in der ersten Minute; durch 20-proz. binnen 2 Tagen.

Das Gärvermögen der Hefe geht durch absoluten Alkohol nbinen 10 Minuten verloren. In 10-proz. Alkohol wird die Gär-

kraft der Hefe binnen 20 Tagen stark vermindert. In Gegenwart von 10—12 Proz. Alkohol findet keine Gärung statt.

Die Assimilationstätigkeit der Spirogyren, eine zweifellose Plasmafunktion, wird durch Anwesenheit von 10 Proz. Alkohol gehindert, durch 5 Proz., 2 Proz. und 1 Proz. nur geschwächt.

Die Hefe assimiliert bei Gegenwart von 5 Proz. Alkohol nicht merklich, bei 20 Proz. tritt sogar Abnahme der Trockensubstanz binnen 2 Tagen ein.

Hingegen vermögen Schimmelpilze noch bei Gegenwart von 20 Proz. Alkohol zu assimilieren und lebhaft zu wachsen (starker Schimmelrasen binnen 4 Wochen). Das Assimilations- und das Vermehrungsplasma dieser Pilze funktioniert also noch bei Gegenwart von 20 Proz. Alkohol und übertrifft hiermit die „Zymase“ der Bierhefe an Widerstandskraft.

50 Proz. Alkohol aber erträgt kein Protoplasma.

Das Enzym Invertin differiert in seinem Verhalten gegen Alkohol noch weit gegen das unempfindlichste Protoplasma. Denn nicht einmal absoluter Alkohol vernichtet binnen 9 Wochen das Inversionsvermögen der Hefe gegen Rohrzucker!

Das Invertin ist auch gegen manche andere Gifte wesentlich resistenter, aber nicht gegen alle.

II. Hefe gegen Säure.

Soweit die Versuche vom Verf. selbst angestellt wurden, wurde von vornherein unterschieden zwischen Hefe, welche eine bestimmte Zeit in Säure von gewisser Konzentration verweilt hatte, dann herausgenommen und zu Versuchen über Gärkraft, Inversionsvermögen etc. verwendet wurde; dann solcher Hefe, welche in Gegenwart von Säuren auf bestimmte Funktionen geprüft wurde.

Die beiderlei Versuche liefern häufig ein recht verschiedenes Resultat, was bei früheren Untersuchungen oft übersehen wurde.

Eine Funktion der Hefezelle oder ihrer Enzyme kann stillstehen, ohne dauernd unmöglich geworden zu sein. So kann die Gärtätigkeit durch Anwesenheit von 20 Proz. Alkohol unterdrückt sein, ohne daß deswegen die Gärkraft überhaupt verloren ist. Nach Herausnahme aus dem Alkohol übt solche Hefe wiederum Gärtätigkeit aus, sobald sie in Zuckerlösung gebracht wird. Man muß also unterscheiden zwischen vorübergehender und dauernder Inaktivität.

All das gilt natürlich auch von dem Verhalten der Hefe gegen andere schädliche Einwirkungen, seien es Gifte oder hohe Temperaturen etc.

Ferner ist es von Bedeutung, die Temperatur bei solchen Versuchen zu berücksichtigen. 0,1-proz. Säure wird z. B. bei 35° viel schädlicher wirken als bei 15° oder gar bei 5° [1]).

Gärvermögen: Wird frische Preßhefe 24 Stunden bei 15—20° C in 0,5- oder 0,1- oder 0,02-proz. Schwefelsäure be-

1) Wo nichts Besonderes angegeben wird, ist die gewöhnliche Zimmertemperatur 15—20° C gemeint.

lassen, so geht nur durch die 0,5-proz. Säure das Gärvermögen verloren; Dextroselösung wird dann durch solche Hefe, welche der Einwirkung 0,5 proz. Schwefelsäure ausgesetzt gewesen war, nicht vergoren, wohl aber durch Hefe aus 0,1- oder 0,02-proz. Lösung. Sogar wenn die Dextrose direkt zu der Säurelösung gesetzt wird, findet in letzterem Falle noch Vergärung, wenn auch schwächer statt (Verf. in Wettend. Zeitschr. Spir.-Ind. 1. März 1901).

Wie lange dauert es nun, bis durch sehr verdünnte Schwefelsäure, etwa solche von 0,2 oder 0,1 oder gar 0,02 Proz., die Gärkraft gänzlich vernichtet wird?

Eine frische Hefeprobe wurde 5 Tage lang in 0,2-proz. Schwefelsäure liegen gelassen, dann herausgenommen und in Dextroselösung gebracht; keine Spur von Gärung trat ein.

Sogar 0,1-proz. Schwefelsäure vernichtet binnen 5 Tagen das Gärvermögen, wie mir ein dem vorigen analoger Versuch zeigte.

0,02-proz. Schwefelsäure aber vernichtet die Gärkraft binnen 6 Tagen noch nicht völlig; die aus der Säure herausgenommene Hefe ruft in Dextroselösung noch schwache Gärung hervor.

Da die Hefe durch den langen Aufenthalt in der sehr verdünnten Schwefelsäure in eine Art Hungerzustand versetzt wird, soweit sie in derselben überhaupt am Leben bleibt, so wurden einige Versuche mit voller Nährlösung, die mit freier Säure versetzt war, angestellt.

Die Nährlösung bestand aus:

Pepton (Fleisch-)	0,2	Proz.
Monokaliumphosphat	0,1	„
Bittersalz ($MgSO_4 + 7aq$)	0,05	„

Dazu wurde etwas Hefe und a) 0,1 Proz. freie Schwefelsäure, b) 0,02 Proz. freie Schwefelsäure gesetzt. Die Versuche wurden bei gewöhnlicher Temperatur (15—20°) angestellt.

Nach 8 Tagen besaß die Hefe von Versuch a noch etwas Gärkraft, die von b sogar sehr starke.

Es zeigte sich also faktisch, daß durch gleichzeitige Zuführung von Nährlösung die schädliche Einwirkung der freien Schwefelsäure etwas herabgemindert wird.

Ferner sollte die Säurewirkung bei höherer Temperatur ausprobiert werden.

Die Gärung verläuft um so kräftiger, je kürzer der schädliche Einfluß gedauert hat, wie oben erwähnt wurde. Nach langer Einwirkung der Säure tritt sie schwach, unter Umständen auch gar nicht mehr ein.

Bringen wir Preßhefe in einen großen Ueberschuß 0,1-proz. Schwefelsäure (so daß eine erhebliche weitere Verdünnung der Säure durch das Wasser der Preßhefe selbst nicht eintreten kann) und stellen wir den Versuch bei 35—40° auf, so zeigt sich binnen 48 Stunden ein völliger Verlust des Gärvermögens.

Ja sogar 0,02-proz. Schwefelsäure zerstört die Gärkraft, wenn sie bei einer Temperatur von 35—40° 48 Stunden lang auf Hefe einwirkt.

Leider habe ich versäumt, noch früher auf das Gärvermögen zu prüfen, weil ich an eine solche Empfindlichkeit nicht glaubte.

Da die Gärung sonst erst bei 53° erlischt und bei 25° ihre Optimaltemperatur hat, so kann der Verfall der Gärkraft nur auf die Säure zurückgeführt werden, die bei 35—40° eine stärkere Wirkung entfaltet als bei 15°.

Wo ist je bei einem fein verteilten Kupfer- oder Platinmetall festgestellt worden, daß 0,02-proz. Schwefelsäure eine Aenderung der katalytischen Wirkung bei 35° hervorruft, bei 15° nicht?

Bei den Enzymen und dem Protoplasma handelt es sich also wohl um chemische Bewegung.

Versucht man das Gärvermögen der Hefe in Gegenwart von Säure, z. B. von 0,5-proz., dann 0,2- und 0,1-proz. Schwefelsäure bei 20° C, so zeigen sich bei 0,2 und 0,1 Proz. bald deutliche Gärungserscheinungen, starke Schaumbildung, Druckentwickelung, Aufsteigen zahlreicher Gasbläschen. Auch bei 0,5 Proz. sieht man etwas Gasentwickelung und Emporreißen von Hefeteilchen durch die Gasbläschen; eine Klärung ist nach 1 Stunde auch in den obersten Flüssigkeitsschichten nicht zu bemerken. Sogar nach 24 Stunden war bei 0,5 Proz. noch keine Klärung der obersten Schichten eingetreten, die Flüssigkeit hatte bis zur Oberfläche dicktrübes Aussehen. Bei 0,2 und 0,1 Proz. war die Gärung inzwischen sehr kräftig geworden.

Bei 35—40° C aufgestellt, ergeben dieselben Versuche, daß nicht einmal 0,1 Proz. Schwefelsäure wenig genug ist, um die Gärung zu ermöglichen. Schon nach 1 Stunde zeigt sich bei 0,5 Proz. oben eine durchsichtige hefefreie Flüssigkeitsschicht, ein Zeichen, daß die Hefe sich gänzlich absetzen will. Aber auch bei 0,2 und bei 0,1 Proz. tritt binnen 24 Stunden völlige Klärung der Flüssigkeit und Absatz der Hefe ein.

Nach Hayduk ist erst 0,7 Proz. Schwefelsäure imstande, die Gärung gänzlich zu unterdrücken. Auf welche Temperatur sich sich die Angabe bezieht, konnte ich leider nicht auffinden.

Meine eigenen Versuche haben ergeben, daß bei Gegenwart von 1 Proz. Schwefelsäure bei 15° zunächst noch einige Gärung stattfindet; es entwickeln sich Gasbläschen und reißen Hefe mit empor, so daß nach 1 Stunde keine Klärung von obenher sichtbar wird. Sogar nach 24 Stunden zeigt sich keine Klärung, sondern dicke Trübung der Flüssigkeit bis zur Oberfläche hinauf.

Dieses etwas abweichende Resultat meines Versuches ist entweder auf die verschiedene Empfindlichkeit der einzelnen Heferassen oder auf Temperaturdifferenzen zurückzuführen.

Wenn Hayduk seine Versuche bei 25°, der günstigsten Gärtemperatur aufgestellt hat, so kann die Schädlichkeit der Schwefelsäure dadurch eine größere gewesen sein als bei meinen Versuchen.

Was den ersten Punkt anlangt, so wäre es gewiß von Interesse, die Empfindlichkeit verschiedener Heferassen zu prüfen. Bei der „Säuerung“ des Hefegutes in der Praxis darf natürlich keine Schwächung des Gärvermögens vorkommen.

Es folgen nun die Versuche über Assimilation, ferner über Inversion bei Gegenwart verschiedener Säuren.

Beim Ueberblicken der in diesem Kapitel gewonnenen Resultate tritt als besonders auffallend die Unempfindlichkeit des Schimmelprotoplasmas gegen Säuren hervor. Der Schimmel wächst noch bei Gegenwart von 1 Proz., ja sogar von 2 Proz. Phosphorsäure; nach 4 Wochen weist die betr. Nährlösung Schimmelrasen auf.

Welch enorme Resistenz gegen Säure besitzt dieses Plasma, das bei Gegenwart von 2 Proz. freier Mineralsäure assimiliert und Zellteilungsvorgänge ausführt, während Hefe schon bei 0,5 Proz. Phosphorsäuregehalt der Nährlösung ihre Trockensubstanz trotz der Anwesenheit bester Nährstoffe (Pepton etc.) nicht mehr vermehrt, ja sogar vermindert (durch Austritt von gelösten Stoffen aus den Zellen).

Nimmt man den entstandenen Schimmelrasen weg, so bildet sich aus den Resten, die in der Lösung verblieben, sehr bald eine neue Schimmeldecke. Die schon wochenlang in der Lösung gewesenen Schimmelfäden und -sporen haben also immer noch unvermindertes Assimilations- und Teilungsvermögen.

Da bei Anwesenheit von 2 Proz. einer stärkeren Mineralsäure keine Gärung eintritt, so ist also die „Zymase" empfindlicher gegen Säure als das Assimilations- und das Vermehrungsplasma des erwähnten Schimmels.

Sogar das Invertin der Hefe ist nicht widerstandsfähiger gegen Säure als jenes Schimmelprotoplasma. Denn in 1-proz. Salzsäure 24 Stunden lang gelegene Hefe hat eine viel schwächere Inversionskraft als frische Hefe. Durch 24stündige Einwirkung von 5-proz. Oxalsäure wird das Inversionsvermögen der Hefe vernichtet.

Auch andere zweifellos enzymatische, nicht protoplasmatische Wirkungen werden durch Säuren von obigen Konzentrationen, wie sie für Schimmelprotoplasma noch erträglich scheinen, aufgehoben.

So die Wirkung des Emulsins durch 0,135 Proz. freie Salzsäure binnen $^1/_2$ Stunde.

Ferner die Wirkung von Myrosin durch 1-proz. Schwefelsäure binnen wenigen Stunden.

In Kapitel III ist das Verhalten von Protoplasma und Enzym gegen Benzoësäure beschrieben, welche nicht bloß als Säure, sondern viel stärker wegen anderer chemischer Eigenschaften giftig wirkt.

In Kapitel IV wird einiges über Formaldehyd, in Kapitel V über Kupfervitriol mitgeteilt, in Kapitel VI folgen einige Schlußbemerkungen.

Bezüglich der Kapitel III—VI sei auf das Original verwiesen. Nur einige Sätze aus dem letzten Kapitel mögen hier Platz finden:

1) Die Assimilationstätigkeit wie auch die gesamten übrigen Plasmafunktionen werden bei manchen Pilzen (Schimmelpilzen) durch Gegenwart von 1 Proz. einer starken Mineralsäure nicht verhindert.

2) Die meisten Enzyme sind gegen so starke Säure nicht widerstandsfähig. So wird durch 1 Proz. Salzsäure das Invertin binnen 24 Stunden geschwächt. Die „Zymase" wird dadurch

binnen 24 Stundeu dauernd unwirksam; ja sogar $^1/_2$-proz. Schwefelsäure vernichtet dieselbe binnen 24 Stunden.

3) Auch gegen Alkalien ist manches Protoplasma weniger empfindlich als die meisten Enzyme. So wachsen und assimilieren gewisse Bakterien bei Gegenwart von 0,1 Proz. Natron ungehindert weiter, während z. B. das Invertin der Hefe in einigen Tagen unwirksam wird, das Gärvermögen verloren geht.

4) Es gibt kein für das Protoplasma schädliches Mittel, welches nicht zugleich auch für die Enzyme schädlich ist, und umgekehrt. Sollte ein Enzym bei gewöhnlicher Temperatur auffallend widerstandsfähig sein, so kann man durch gleichzeitige Anwendung von 30—35° Wärme die schädliche Wirkung des Giftes leicht dartun.

5) Die Schädlichkeit nimmt in jedem Falle mit der Konzentration des Giftes ab, und es läßt sich sowohl beim Protoplasma als beim Enzym eine Konzentration finden, welche nicht schädigt (unter Umständen sogar nützt — durch Anreiz).

6) Die „Zymase“ steht dem Protoplasma am nächsten hinsichtlich des Widerstandes gegen schädliche Einflüsse. Die wirkliche Entscheidung über Protoplasma- oder Enzymnatur könnte hier wie immer nur durch den Nachweis der bestimmten Organisation oder des Fehlens einer solchen herbeigeführt werden. Dazu besitzen wir aber kein Mittel. Das Erlöschen der Funktion bei gewissen schädlichen Einwirkungen kann die Entscheidung über die Frage, ob „Protoplasma oder Enzym“, nicht bringen. Die Löslichkeit in Wasser spricht gegen die Protoplasmanatur, da das Protoplasma nach den bisherigen Beobachtungen nie eine wirkliche Lösung darzustellen scheint. Doch ist auch bei einer Lösung, wenn dieselbe eine „micellare“ ist, Organisation, d. i. bestimmte spezifische Aneinanderreihung der Moleküle, möglich.

Autoreferat.

Guilliermond, Alexandre, Recherches cytologiques sur les levures et quelques moisissures à formes levures. (Lyon et Paris 1902. 289 pp. Avec 12 planches.)

Das erste Kapitel enthält die Geschichte der vorliegenden Frage nebst Beschreibung der vom Verf. benutzten Technik. In dem zweiten Kapitel bespricht er Dematium sp. und Oidium lactis, in dem dritten Saccharomyces cerevisiae I, im vierten Sacch. Pastorianus I, Sacch. ellipsoideus I, Sacch. subcutaneus tumefaciens, Sacch. anomalus und Sacch. membranaefaciens, im fünften Sacch. Ludwigii, im sechsten Schizosaccharomyces octosporus. Schizosacch. Pombe und Schizosacch. mellacei und im siebenten Sacch. mycoderma cerevisiae, Sacch. mycoderma vini, Sacch. apiculatus, Sacch. Kefir, Endomyces albicans, Monilia candida, Torula nigra, Ustilago Avenae und Ustilago Maydis. Im achten Kapitel werden einige Untersuchungen über die Vakuolenkörnchen, welche Verf. „les corpuscules métachromatiques“ nennt, mitgeteilt, und endlich finden sich im neunten Kapitel einige allgemeine Betrachtungen und Schlußfolgerungen.

Verf. stellt sich die Hauptfrage, inwieweit die von ihm untersuchten Arten einen Zellkern enthalten oder nicht. Diese Frage wird bejahend beantwortet. Da inbetreff der meisten Arten ein solcher früher gefunden ist, sind es nur wenige, inbetreff welcher ein Zellkern zum ersten Male nachgewiesen wird, wo man aber beinahe mit Sicherheit im Voraus sagen konnte, daß sich ein solcher finden würde. Verf. stellt ferner Untersuchungen über die in den Vakuolen auftretenden Körnchen an; er gelangt zu dem Resultate, daß sie die von Babes sogenannten metachromatische Körner oder Bütschlis rote Körner sind.

Aus der oben mitgeteilten Inhaltsübersicht ist ersichtlich, daß der systematische Standpunkt des Verf. sehr unklar ist. Was er Saccharomyces nennt, ist in mehreren Fällen nicht Saccharomyces; Torula nigra (Marpmann) ist ein Cladosporium, was Hansen schon vor langem nachgewiesen hat. Wenn der Name Hansens als Autorname dem Sacch. Mycoderma cerevisiae beigefügt wird, so ist dies ja auch unrichtig; Hansen rechnet selbstverständlich nicht Mycoderma cerevisiae unter die Saccharomyceten.

Während man also im obenstehenden eine Rückkehr zu den alten Namen spürt, ist Verf. an anderer Stelle Fortschrittsmann, indem er den Soorpilz Endomyces albicans nennt, weil sein Landsmann Vuillemin mitgeteilt hat, daß er Asci bei der Art gefunden habe.

Von Sacch. Ludwigii hat Verf. eine Form gehabt, die in seinen Versuchen nicht die von Hansen nachgewiesenen Fusionsbildungen bei der Keimung der Sporen zeigt. In der Note p. 162 aber teilt Verf. mit, daß er mit dem von Hansen empfangenen Material Versuche angestellt und dabei Bestätigung der Hansenschen Mitteilung über die Fusion der Sporen bei Sacch. Ludwigii gefunden hat.

Bei Schizosaccharomyces hat Schiönning seinerseits eine Zellteilung mit darauffolgender Fusion nachgewiesen. Verf. deutet dies als eine Konjugation, ebenso wie Barker inbetreff des Zygosaccharomyces. Er meint, daß ein Sexualakt dabei vor sich geht, welche Frage jedoch nicht mit Sicherheit entschieden werden kann, ehe man darüber einverstanden ist, was überhaupt unter einem Sexualakt zu verstehen sei. Nach Brefeld und seiner Schule findet sich ein Sexualakt überhaupt nicht bei den Pilzen.

Das Buch enthält zahlreiche Wiederholungen und ist deshalb schwierig zu lesen. Klöcker (Kopenhagen).

Guilliermond, A., Observations sur la germination des spores du Saccharomyces Ludwigii. (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. 27 octobre 1902.)

Verf. teilt zuerst die Entdeckung Hansens mit, daß „beinahe immer“ eine Fusion der Sporen des Saccharomyces Ludwigii vor der Keimung stattfindet. Dies ist aber nicht richtig; Hansen sagt, daß das erwähnte Verhalten als Regel nur für die jungen Sporen gilt; die alten Sporen fusionieren gewöhnlich nicht.

In seiner Abhandlung gibt Hansen Abbildungen beider Kategorieen und er zeigt auch, daß mehr als 2 Sporen fusionieren können. Es ist deshalb auch nicht richtig, wenn Verf. sagt, daß diese Fusion nicht den allgemeinen Charakter hat, den Hansen ihr zugeschrieben habe.

Verf. hat eine Varietät von Sacch. Ludwigii gefunden, bei welcher die Sporen immer ohne Fusion keimen sollen. Bei Untersuchungen der von Hansen gesandten Vegetation bestätigte er dagegen die Richtigkeit der Beobachtungen Hansens. Inbetreff des Verhaltens des Zellkerns während des Vorganges, meint er, daß ein Zusammenschmelzen stattfinde, und daß deshalb die Erscheinung der Fusion als eine Konjugation durch Isogamie aufzufassen sei. Er ist der Meinung, in früheren Arbeiten eine der Ascusbildung vorausgehende Konjugation der Zellen bei Schizosaccharomyces dargetan zu haben, welche dem von Barker bei Zygosaccharomyces beschriebenen Verhalten entspricht, und spricht jetzt die Anschauung aus, daß Sacch. Ludwigii sich im wesentlichen in ähnlicher Weise verhalte, nur gehe die „Konjugation" nicht der Ascusbildung voraus, sondern finde erst bei der Keimung der Sporen statt. Klöcker (Kopenhagen).

Guilliermond, A., Sur la présence des corpuscules métachromatiques dans les bactéries. (Lyon Médical. No. du 13 juillet 1902.)

Es ist die Anschauung ausgesprochen worden (von Marx und Woithe), daß die Anwesenheit der Chromatinkörner in den Bakterien in einem gewissen Verhältnisse zur Virulenz stehe und deshalb als Kriterium zur Bestimmung des Grades der Virulenz benutzt werden könnte, so daß die Individuen mit Chromatinkörnern letzteren bezeichneten. Wenn die Chromatinkörner verschwinden, verschwände auch die Virulenz. Spätere Verfasser (Krompecher, Ascoli, Gauss) haben dies nicht bestätigt.

Verf. hat diese Körner bei Hefenformen studiert. Sie werden mit Hämatoxylin, Gentianaviolett u. s. w. rot gefärbt; Methylenblau färbt sie blau oder violett, bisweilen dunkelrot. Gewöhnlich finden sie sich in den Vakuolen, der Brownschen Bewegung unterworfen. Anzahl, Gestalt und Größe sind sehr variabel bei derselben Spezies; sie nehmen an der Sprossung teil und dringen in die jungen Sprossen hinein. Je nachdem das Wachstum fortschreitet, wächst ihre Anzahl und Größe; wenn die Entwickelung abnimmt, verkleinert sich die Anzahl, und zuletzt verschwinden sie ganz. Sie bestehen nicht aus Nuklein und haben nichts mit dem Zellkern zu tun.

Bei den Hefenarten, welche Verf. untersucht hat, werden sie gelöst, wenn die Sporenbildung anfängt. Verf. ist der Meinung, daß sie den Sporen als Nährstoffe dienen und als Reservenährstoffe aufzufassen sind.

Ihre An- und Abwesenheit scheint sehr verschiedene Ursachen zu haben. Wahrscheinlich sind sie von der chemischen Zusammensetzung des Nährsubstrates abhängig und sie können

deshalb kaum als Artscharakter der Bakterien und noch weniger als Kriterium der Virulenz benutzt werden.

Klöcker (Kopenhagen).

Loew, O. und **Kozai, Y.**, Ueber Ernährungsverhältnisse beim Bacillus prodigiosus. (The Bulletin of the College of Agriculture, Tokyo Imperial University, Vol. V. No. 2. p. 137—141.)

Durch die Beobachtungen über die Bildung eines bakteriolytischen Enzyms beim Bacillus prodigiosus angeregt, stellten die Verff. Versuche an, um Aufklärung über die Frage zu geben, ob die Bildung dieses Enzyms von dem Nährboden des Bacillus beeinflußt wird. Sie verwendeten als Nährlösungen: 1) Pepton 1 Proz. mit Glycerin 0,1 Proz.; 2) Pepton 1 Proz. mit Glycerin 1 Proz.; 3) Pepton 1 Proz. mit essigsaurem Natron 0,2 Proz. und Asparagin 0,2 Proz.; 4) Pepton 0,2 Proz. mit essigsaurem Natron 1 Proz.; 5) Asparagin 0,2 Proz. mit Glykose 1 Proz.; 6) Harnstoff 0,2 Proz. mit Glykose 1 Proz.; 7) Natriumnitrat 0,2 Proz. mit Glykose 1 Proz.; 8) Bouillon. Aus den Versuchen ergab sich folgendes: 1) Eine für die Produktion von Farbstoff und bakteriolytischem Enzym günstige Nährstoffkombination besteht aus Pepton 1 Proz., essigsaurem Natron 0,2 Proz. und Asparagin 0,2 Proz. 2) Eine beträchtliche Vermehrung stickstofffreien Materials gegenüber stickstoffhaltigem übt auf die Entwickelung einen ungünstigen Effekt aus. 3) Natriumnitrat ist nicht nur unfähig, als Stickstoffquelle zu dienen, sondern hemmt sogar die Entwickelung bei Gegenwart von Pepton. 4) Jodkalium und Fluornatrium in einer Verdünnung von 0,1 p. m. üben keine deutliche Reizwirkung aus. 5) Ein Ferrocyankaliumzusatz von 0,1 p. m. befördert die Entwickelung, was bei anderen Mikroben nicht zutrifft.

Kurt Tautz (Berlin).

Olive, Edgar W., Monograph of the Acrasieae. Contributions from the Cryptogamic Laboratory of Harvard University. (LII. Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. XXX. 1902. No. 6. p. 451—513. Pl. 5—8.)

Auf Veranlassung Thaxters hat Verf. an der Hand eines reichen Materials, das ihm besonders dieser Forscher zur Verfügung stellte, und unter Beihülfe von Farlow u. A. sich einem eingehenden Studium der Acrasieae gewidmet, dessen Ergebnis er hier veröffentlicht. Nach einer historischen Einleitung behandelt er zunächst die systematische Stellung der Gruppe und ihre Beziehung zu den Labyrinthuleae, Myxomyceten und Myxobacteriaceen, schildert sodann ihr vegetatives Stadium, die Aggregation der Myxamöben, die Fructifikation, die farbigen Formen und die Irritabilität des Pseudoplasmodiums, um zum Schlusse eine Beschreibung der Familien, Gattungen und Arten zu geben. Die Abteilung der Acrasieae (van Tieghem 1880) gliedert sich danach wie folgt:

1) Sappiniaceae:
  Sappinia (Dangeard 1896),
    Sappinia pedata Dangeard auf Kot von Pferd, Rind, Hund in Frankreich, Rußland, Massachusetts, Indiana.

2) Guttulinaceae:
  Guttulinopsis (Olive 1901),
    Guttulinopsis vulgaris Olive (wahrscheinlich identisch mit Guttulina aurea van Tiegh.) auf Kot von Pferd, Rind, Schwein, Maus, Bisamratte etc.; Maine, Massachusetts, Alabama, Indiana, Porto Rico.
    G. stipitata Olive auf Hundekot; New Haven, Conn.
    G. clavata Olive auf Hundekot; Cambridge, Mass., Indiana.
  Guttulina (Cienkowski 1873),
    Guttulina rosea Cienkowski) auf faulem Holz; Rußland.
    G. protea Fayod auf Pferde- und Kuhmist; Deutschland (Copromyxa protea Zopf).
    G. aurea van Tiegh. auf Pferdemist; Frankreich.
    G. sessilis van Tiegh. auf faulen Bohnen; Frankreich.

3) Dictyosteliaceae Rostafinski:
  Acrasia (van Tieghem 1886),
    Acrasia granulata van Tieghem auf einer Kultur von Bierhefe; Frankreich.
  Dictyostelium (Brefeld 1869),
    Dictyostelium mucoroides Brefeld auf Kot vom Pferd, Kaninchen, Hund, Meerschweinchen, Haselhuhn etc., auf Hefekultur, Papier, fleischigen Pilzen und anderen Gegenständen, die in Fäulnis begriffen: Deutschland, Rußland, England, gemein in Amerika;
    D. sphaerocephalum (Oud.) Sacc. et March. (Hyalostilbum sphaerocephalum Oud.) auf Kot von Maus, Ratte, Rotwild, Vogel, Kröte, Schildkröte etc.; Holland, Belgien, Aegypten, New Hampshire, Cambridge, Boston, Mass., Pennsylvanien, Florida;
    D. roseum van Tiegh. auf Kot verschiedener Tiere, besonders der Kaninchen in Gellschaft von Pilobolus microsporus; Frankreich;
    D. lactium van Tiegh. auf faulen Pilzen; Frankreich.
    D. brevicaule Olive auf Kot von Schaf und Ziege, Cambridge, Mass.
    D. purpureum Olive auf Kot von Maus, Kröte, Rind, Pferd, Schaf, Bisamratte; Cambridge, Mass., Indiana, Florida.
    D. aureum Olive auf Mäusekot; Portorico.
  Polyphondylium (Brefeld (1884),
    Polyphondylium violaceum Brefeld auf Kot von Pferd, Schaf, Bisamratte, Kröte, Vögeln; Italien, Maine, New Hampshire, Massachusetts, Florida.
    P. pallidum Olive auf Kot von Esel, Kaninchen, Bisamratte; Aegypten, Arlington und Stony-Brooks, Mass.
    P. album Olive auf Krötenkot; Eustis, Florida.
  Coenonia (van Tiegh. 1884),
    Coenonia denticulata van Tiegh. auf faulen Bohnen; Frankreich.

Ludwig (Greiz).

Magnus, Paul, Ueber die richtige Benennung einiger Uredineen nebst historischer Mitteilung über Heinrich von Martius Prodromus florae mosquensis. (Oesterreichische botanische Zeitschr. Jahrg. LII. 1902. No. 11. p. 428—432 und No. 12. p. 490—492.)

1) Ernst Jacky hat 1899 die auf Kompositen wohnenden Puccinien vom Typus Puccinia Hieracii (Schum.) Mart. unter dem Namen Puccinia Centaureae Martius zusammengefaßt, aber er unterschied verschiedene „Formae speciales". Zu

den letzteren gehören nach Jacky: a) diejenigen Puccinien, welche Uredosporen mit 2 dem oberen Pole genäherten Keimporen besitzen, b) solche Puccinien, deren Uredosporen 3 im Aequator liegende Keimporen besitzen, c) solche Puccinien, die Uredosporen mit 3 oder mit 2 Keimporen haben, welch letztere aber stets ihre charakteristische Stellung im Aequator der Uredosporen haben.

P. Magnus benennt nun in seiner Arbeit: III. Beitrag zur Pilzflora von Franken die Form a) als Puccinia Centaureae Plowright, die Form b) als Puccinia Scabiosae P. Magn. und die 3. Form c) als Puccinia Calcitrapae DC. — Magnus hält an dieser Gruppierung auch jetzt noch fest, trotzdem neuerdings P. und H. Sydow im 1. Fascikel ihrer Monographie der Uredineen wieder alle hierher gehörigen auf Centaurea-Arten auftretenden Puccinien in eine Art, Puccinia Centaureae Martius 1817, zusammengefaßt haben. P. Magnus kommt nun auf Grund der Durchsicht der nur in 2 Exemplaren noch erhaltenen ersten Auflage (1812) des Prodromus florae mosquensis von Heinrich von Martius zu dem Resultate, daß die oben mit a) bezeichnete Art den Namen Puccinia Centaureae DC. zu heißen hat. Die zweite Pflanze (oben mit b bezeichnet) hat den Namen Puccinia Jaceae Otth., die 3. Art (oben mit c bezeichnet) den Namen Puccinia Calcitrapae DC. zu führen.

2) Puccinia Cirsii lanceolati Schröter 1887 (auf Cirsium lanceolatum) muß Puccinia Cnici Martius 1817 heißen; Puccinia tinctoriae P. Magnus im III. Beitrag zur Pilzflora von Franken (auf Serratula tinctoria) wird vom Autor, da Spegazzini eine auf Eupatorium tinctorium auftretende Puccinia P. tinctoria genannt hatte, als Puccinia tinctoriicola P. Magnus 1902 umgetauft.

3) Verf. erläutert nun, daß Thecopsora areolata (Fries) P. Magnus und andererseits Puccinia graminis Persoon nur diesen Namen mit den genannten Autorbezeichnungen zu führen haben. Matouschek (Reichenberg).

Nypels, Paul, Maladies de plantes cultivées V. Une maladie épidermique de l'aune commun (Alnus glutinosa Gärtn.) (Extrait de la Soc. belge de Microscopie. T. XXV. p. 95—105.)

Verf. beobachtete in der Nähe von Tervueren eine Krankheit der Erle, Alnus glutinosa, die seit einigen Jahren daselbst wütet und bereits 1899 in weitem Umkreis die sämtlichen alten und jungen Erlen befallen und bei vielen die Mehrzahl Aeste getötet hatte. Dieselbe wird durch einen Wundparasiten Valsa oxystoma Rehm verursacht, der bisher nur aus den Alpen bekannt war. Rehm entdeckte ihn 1882 an toten Aesten von Alnus viridis in den Tyroler Alpen, und von Tubeuf fand ihn 1892 um den Brenner und Arlberg an lebenden Stämmen von Alnus viridis. Von anderen Pilzen, die schwere Erkrankungen der Erlen verursachten, waren bis dahin Cryptospora suffusa von

Rostrup in Dänemark und Ditopella fusispora von Plowright in England bekannt geworden. Die Stadien der neuen Krankheit sind die folgenden: Zuerst zeigt die Rinde des Stammes einen gelben Fleck an der Infektionsstelle, später trifft man größere Partien der Rinde braun und abgestorben mit zahlreichen Fruktifikationen des Pilzes, die das Periderm durchbrechen und als schwarze Punkte sichtbar werden. Zuweilen stirbt die Rinde ringsherum ab, und der ganze Stamm wird dürr; häufiger ist der Parasit auf eine Seite der Rinde beschränkt, und die abgestorbene Partie bildet einen breiten Längsstreifen. Von der Rinde aus dringt der Pilz auch tiefer in das Holz ein, und kann von da unter der Rinde vordringen, um an anderen Stellen wieder neue Flecke zu bilden. Ludwig (Greiz).

Felt, E. P., 17th report of the State entomologist on injurious and other insects of the State of New York, 1901. (New York St. Mus. Bull. 53 [Entom. 14]. 1902. p. 699—925. 6 pls. 29 figs.)

Von dem reichen Inhalt dieses Berichtes kann hier nur wenig wiedergegeben werden. Die Hessenfliege hat in den 3 letzten Jahren in New York an Ausbreitung und Schädlichkeit zugenommen; im Jahre 1901 zerstörte sie die Hälfte der Ernte (ca. 3 Mill. Dollars Schaden). Einige Weizensorten, namentlich ein roter Weizen (No. 8), aber auch ein weißer (No. 6) erwiesen sich als immun, wobei merkwürdig ist, daß ersterer in seiner Heimat Kanada ganz besonders befallen wird. Das beste Vorbeugungsmittel ist späte Aussaat; gute Kultur vermindert den Schaden. — Scolytus rugulosus hat in einem einheimischen Spechte einen großen Feind bekommen. — Die Weidengallmücke, Rhabdophaga (Cecidomyia) salicis Schrk., ist in New York eingeschleppt und verursacht in den Niederungen viel Schaden. — Die Raupe des Blausiebes (Zeuzera pyrina Fb.) wurde mit Quittenbäumchen eingeführt, trotzdem daß diese vorher mit Blausäuregas geräuchert worden waren. — Ein Springschwanz (Smynthurus hortensis Fitch.) thut an Gurken und Melonen viel Schaden; er wird gefangen mit Schachteln, die innen mit Klebstoff beschmiert und über die Insekten gestülpt werden, die dann beim Aufspringen kleben bleiben. — Eine Coccinellide, Pentilia misella Lec., findet sich zahlreich auf San José-Schildlaus-Bäumen, ohne aber der Laus ernstlichen Schaden zuzufügen. Als bestes Bekämpfungsmittel gegen die San José-Schildlaus hat sich bei zahlreichen Versuchen mit Transeife und Petroleum ungereinigtes Petroleum in 20-proz. Emulsion mit Wasser ergeben. — Die Apfelmade verursacht in New York jährlich für 3 Mill. Dollars Schaden; der der Forstinsekten wird auf 25 Mill. geschätzt. — Der warme Sommer von 1901 bedingte das Auftreten vieler südlicher Insekten. — Sehr interessant sind ferner Felts Angaben über die ihm von Privaten geleistete freiwillige Hilfe, namentlich aber der Katalog und die Anmerkungen über die entomologische Ausstellung auf

der Pan-american Exposition 1901, die 1052 Nummern (außer der Bibliothek) in 18 Gruppen umfaßte. Reh (Hamburg).

Felt, E. P., Elm leaf beetle in New York State. Ed. 2. (New York State Mus. Bull. 57. 1902. 43 pp. 8 pls.)

Der Ulmenblattkäfer, Galerucella luteola Müll. (xanthomelaena Schrk.), ist in Europa beheimatet, hier aber nur gelegentlich schädlich in Süddeutschland und Frankreich, in Italien und Osterreich-Ungarn. Etwa 1834 wurde er nach Nordamerika verschleppt; schon 1838 tat er in Baltimore großen Schaden. Jetzt ist er überall schädlich bis Nord-Carolina im S., Massachusetts im N, Kentucky im W; sein Hauptverbreitungsgebiet ist die „upper-austral" Zone Merriams. Seine Verbreitung erfolgt längs der Verkehrswege, durch elektrische Bahnen u. s. w., ist meist aber langsam, der Trägheit des Käfers halber. Er schadet zum Teil sehr beträchtlich; in den Städten und Dörfern des Hudson ist er das den Schattenbäumen schädlichste Insekt; allein in Troy hat er bis 1898 1500 Ulmen getötet. Der an geschützten Stellen überwinternde Käfer erscheint mit den Blättern, in die er unregelmäßige runde Löcher frißt. Die Eier werden an die Unterseite der Blätter in Häufchen von 5—26 abgelegt. 2 Zuchtexemplare ergaben 431 bezw. 623 Eier, von denen vom 1. bis 11. Juni 15—47 jeden 2. Tag, vom 12. bis 23. Juni 8—40 täglich abgelegt wurden, im letzteren Zeitraume also 330 bezw. 338. Nach 5—6 Tagen schlüpfen die Larven aus, die das Parenchym der Blattunterseite abweiden. Nach 15—20 Tagen kriechen sie den Baum herab, um sich an rauhrindigen Bäumen in Rindenritzen, bei glattrandigen in der Erde zu verpuppen. Nach 7—12 Tagen erscheint der Käfer. Es folgen sich 2 Generationen sicher im Jahre, bei günstiger Witterung noch eine unvollkommene dritte. Befallen werden alle Ulmenarten, auch die amerikanischen; am meisten leiden aber Ulmus campestris und U. montana. In Gemeinschaft mit diesem Käfer befindet sich meist Gossyparia ulmi Geoff. (Schildlaus); in seiner Gefolgschaft treten sehr häufig Tremex columba L. (Holzwespe) und Saperda tridentata Oliv. (Bockkäfer) auf. Die zahlreichen natürlichen Feinde des Ulmenblattkäfers: Sporotrichum entomyhilum Peck., Käfer, Fliegen, Wanzen, Mantiden, auch der Sperling, genügen nicht, ihn in Schach zu halten. Die erfolgreichste Bekämpfung ist 2malige Spritzung mit Bleiarsenat, das länger haften bleibt und den Pflanzen weniger schadet als die Kupferarsenmittel, einmal gleich nach Entfaltung der Blätter, dann, wenn die Larven zu fressen beginnen. Die den Baum abwärtskriechenden Larven können mit Petroleum, heißem Wasser u. s. w. getötet werden. — Die sehr ausführliche Literaturzusammenstellung berücksichtigt fast ausschließlich amerikanische Autoren. Reh (Hamburg).

Felt, E. P., Grapevine root worm. (New York St. Mus. Bull. 59 [Entom. 16]. p. 49—84. 6 Pls.)

Eine Chrysomelide, Fidia viticida Walsh, ist in manchen Teilen Nordamerikas dadurch sehr schädlich geworden, daß sie von ihrer eigentlichen Nährpflanze, Ampelopsis quinquefolia, an die Rebe überging. Der Käfer frißt das Blattparenchym in kettenartigen Streifen aus; die junge Larve nagt die Saugwürzelchen ab, die ältere frißt lange Gänge in die Unterseite der Wurzeln. Die Eier werden im Juli in Häufchen unter die Rinde des vorjährigen Holzes gelegt. Nach 14 Tagen schlüpft die Larve aus, über deren Kriech- und Grabevermögen Felt sehr interessante Versuche angestellt hat. Bis Herbst ist sie erwachsen und kriecht dann tief in den Boden, um zu überwintern. Der Käfer erscheint von Ende Juni ab. Schlupfwespen, Ameisen, Florfliegen-Larven, Milben sind Feinde der Eier, Raubkäferlarven und Kurzflügler solche der Larven. Bekämpfung: Zur Zeit der Puppenruhe (Anfang Juni) Umpflügen und Eggen des Bodens, um die sehr empfindlichen Puppen zu töten. Abklopfen der Käfer in einen eigens dazu konstruierten fahrbaren Fangapparat. Insekticide haben sich als wenig brauchbar erwiesen und öfters den Reben geschadet. Reh (Hamburg).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Loy-Peluffo, Giuseppe, Azione battericida della luce solare diretta in rapporto alla qualità degli oggetti su cui i germi sono deposti. (Riforma med. Anno XIX. 1903. No. 2. p. 36—38.)

Pissot, Étude bactériologique. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 5. p. 178—180.)

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Kryž, Ferdinand, Neue Stative und Gestelle für chemische Zwecke. (Oesterr. Chemiker-Ztg. Jg. VI. 1903. No. 4. p. 74—75. 6 Fig.)

May, Richard, Ueber eine Pipette zur Blutkörperchenzählung mit automatischer Einstellung. (Münch. med. Wchnschr. Jg. L. 1903. No. 6. p. 253—255. 3 Fig.)

Scheffer, W., Beiträge zur Mikrophotographie. (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XIX. 1903. Heft 3. p. 289—293. 3 Fig.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Bourquelot, Em. et **Hérissey, H.,** Recherches relatives à la question des antiferments. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 5. p. 176—178.)

Bubák, Fr., Bemerkungen über einige Puccinien. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. Heft 1. p. 28—32.)

Buchner, Eduard und **Hans** und **Hahn, Martin**, Die Zymasegärung. Untersuchungen über den Inhalt der Hefezellen und die biologische Seite des Gärungsproblems. München u. Berlin (Oldenbourg) 1903. 12 M.

Conte, A. et **Bonnet, A.**, Sur un nématode nouveau (Angiostoma helicis n. sp.), parasite de l'appareil génital d'Helix aspersa (Muell.). (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 5. p. 198—199.)

Grimbert, L., Recherche du maltose en présence du glucose. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 5. p. 183—185.)

Henneberg, W., Zwei Kahmhefearten aus abgepreßter Brennereihefe, Mycoderma a und b. (Beitrag zur Kenntnis der Flora der Brennereimaische und der abgepreßten Brennerei- und Preßhefe.) [Schluß.] (D. deutsche Essigind. Jg. VII. 1903. No. 8. p. 59—61.)

Kwisda, Der Gärungsvorgang als chemischer Prozeß betrachtet. (Deutsche Brau-Industr. Jg. XXVIII. 1903. No. 11. p. 123—125.)

Magnus, P., Melampsorella Feurichii, eine neue Uredinee auf Asplenium septentrionale. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges- Bd. XX. 1902. Heft 10. p. 609—612. 1 Taf.)

Mégnin, Pierre, Encore un mot sur le biologie des ixodes. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 5. p. 175—176.)

Möller, Alfred, Ueber gelungene Kulturversuche des Hausschwammes (Merulius lacrymans) aus seinen Sporen. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. Heft 1. p. 6—14. 1 Taf.)

Ritzema-Bos, J., Les nématodes parasites des végétaux. (Rev. des cultures colon. Année VII. T. XII. 1903. No. 119. p. 118—120.) (Herrinerungs-Nummer, Indische Mercuur. 6. jan. 1903.)

Stoklasa, Julius, Ueber die anaërobe Atmung der Tierorgane und über die Isolierung eines gärungserregenden Enzyms aus dem Tierorganismus. (Centralbl. f. Physiol. Bd. XVI. 1903. No. 23. p. 652—658.)

Weinland, E., Ueber Antifermente. (Sitzber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. München. XVIII. 1902. Heft. 1 [ersch. 1903]. p. 49.)

Wolff, Alfred, Ueber pathogene Sproßpilze. [Sammelreferat.] (Med. Woche. 1903. No. 7. p. 67—71.)

Wortmann, Julius, Ueber die Bedeutung der alkoholischen Gärung. (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. No. 8. p. 126—127.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Späth, Eduard, Der Nachweis künstlicher Farbstoffe in Nahrungs- und Genußmitteln. (Pharmazeut. Centralhalle f. Deutschl. Jg. XLIV. 1903. No. 9. p. 117—118.)

Luft, Wasser, Boden.

de Rechter, L'épuration des eaux d'égoûts. (Le mouvement hygiénique. Année XIX. 1903. No. 1. p. 10—28.)

Haenle, Oskar, Die Bakterienflora der Metzer Wasserleitung. Straßburg 1903. 8°. 53 p. 3 M.

Le Méhauté, La prophylaxie par l'eau de boisson dans la marine. [fin.] (Arch. de méd. navale. 1903. No. 3. p. 217—233. 4 Fig.)

Pasquini, P., Saggiatore chimico-batteriologico delle acque profonde. Giorn. d. R. Soc. Ital. d'Igiene. Anno XXV. 1903. No. 1. p. 1—12. 5 Fig.)

Puech, Filtration de eaux potables par grandes masses. (Trans. R. Acad. med. Ireland. T. XX. 1902. p. 424—425.)

Milch, Molkerei.

Burri, R., Die Bakterienflora der frisch gemolkenen Milch gesunder Kühe. Forts.] (Molkerei-Ztg. Jg. XIII. 1903. No. 8. p. 85—87.)

Cameron, Charles A., Inspection of dairy herds. (Trans. R. Acad. Med. Ireland. Vol. XX. 1902. p. 423—428.)

Gerber, N. und **Wieske, P.**, Flaschen-Pasteurisation im Großbetriebe (Schüttel-Pasteurisation). (Milch-Ztg. Jg. XXXII. 1903. No. 8. p. 116—118.)

Gruber, Th., Ein Fall von schleimiger, fadenziehender Milch aus der Praxis und die Verhütung des Milchfehlers im vorliegenden Falle. (Landwirtsch. Wchnbl. f. Schleswig-Holstein. Jg. LIII. 1903. No. 8. p. 166—167.)

St. Friis, Om ordningen af Maelkekontrollen. (Maanedsskrift for Dyrlaeger. Bind XIV. 1903. Heft X. p. 546—578.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Anselmino, O., Ueber Karbollysoform. (Ber. d. Deutsch. Pharmazeut. Ges. Jg. XIII. 1903. Heft 1. p. 7—11.)

Kattein, A. und **Schoofs, François**, Versuche zur Reinigung von Molkereiabwässern durch das Oxydationsverfahren. [Schluß.] (Milch-Ztg. Jg. XXXII. 1903. No. 8. p. 114—116.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

A fungus disease of fruit trees. (Journ. board agricult. London. Vol. IX. 1903. No. 3. p. 361—363. 1 Taf.)

Buhl, Franz, Zur Reblausfrage in Deutschland. (Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. No. 7. p. 77—78.)

Bunt and smut. (Journ. board agricult. London. Vol. IX. 1903. No. 3. p. 363—367.)

Cholodkovsky, N., Aphidologische Mitteilungen. 18. Chermes-Gallen auf einer Weißtanne. (Zool. Anz. Bd. XXVI. 1903. No. 693. p. 258—263. 1 Taf.)

Dufour, J., La pyrale. [Suite.] (Chronique agricole de Vaud. Année XVI. 1903. No. 3. p. 67—71.)

Hedgcock, Geo. G. und **Metcalf, Haven**, Eine durch Bakterien verursachte Zuckerrübenkrankheit. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 6. p. 321—324.)

Howard, Albert, The Cacao Fungus. (Tropical Agriculturist. Colombo. Vol. XXII. 1902. No. 6. p. 376—378.)

Jacobi, Arnold, Die Mehlmotte (Ephestia kuehniella Zell.). (Landw. Central-Bl. Posen. Jg. XXXI. 1903. No. 8. p. 87—88. 2 Fig.)

Kiessling, L., Zur Vertilgung der Kleeseide. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. I. 1903. Heft 2. p. 13—15.)

Kühle, Die wichtigsten Rübenkrankheiten und deren Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen. [Schluß.] (Blätt. f. Zuckerrübenbau. Jg. X. 1903. No. 3. p. 37—41.)

Malkoff, Konstantin, Kurze Mitteilung über Pflanzenkrankheiten und Beschädigungen in Bulgarien in den Jahren 1896—1901. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 6. p. 350—351.)

[**Mader,**] Die Reblausangelegenheit in Tirol. (Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. No. 7. p. 76—77.)

Mangin, L. et **Viala, P.**, Sur la phthiriose. maladie de la Vigne causée par le Dactylopius Vitis et le Bornetina Corium. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. No. 6. p. 397—399.)

Mangin, L., Sur la maladie du Chataignier causée par le Mycelophagus Castaneae. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. No. 7. p. 470—473.)

Osterwalder, A., Nematoden an Freilandpflanzen. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 6. p. 338—342.)

Potter, M. C., A new potato disease. (Journ. board agricult. London. Vol. IX. 1903. No. 3. p. 320—323. 1 Taf.)

Prunet, A., Sur une maladie des rameaux du Figuier. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. No. 6. p. 395—397.)

Ravaz, L., Nouvelles recherches sur la résistance au Phylloxera. (Ann. de l'école nat. d'agric. de Montpellier. N. S. T. II. 1903. Fasc. 3. p. 169—186. 16 Fig.)

Reuter, Enzio, Weißährigkeit der Getreidearten. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII. 1902. Heft 6. p. 324—338.)

Ritzema Bos, J., Het wegblijven en het omvallen der tulpen, veroorzaakt door Botrytis parasitica Cavara, en de bestrijding van deze kwaal. (Tijdschr. over Plantenziekten. Jg. VIII. 1903. Afl. 6. p. 177—202.)

Root-knot disease in cucumbers and tomatoes. (Journ. board agricult. London. Vol. IX. 1903. No. 3. p. 360. 1 Taf.)

von Schrenk, Hermann, The diseases of the hardy catalpa. (U. S. Depart. of agric. Bur. of forestry. Bull. No. 37. 1902. p. 49—58.)

Some potato diseases. (Journ. board. agricult. London. Vol. IX. 1903. No. 3. p. 307—311. 3 Taf.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, New-castle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D. C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

X. Band. **Jena**, den 31. März 1903. **No. 9.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Nachdruck verboten.

Oxalsäurebildung durch Schimmelpilze.

Von **O. Emmerling**, Berlin.

Vor einiger Zeit habe ich in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft (1902. p. 2289) Mitteilungen über die Verwertung verschieden konstituierter Aminosäuren zur Ernährung von Schimmelpilzen gemacht; im allgemeinen hatte sich ergeben, daß dieselben auf Lösungen der α-Aminosäuren sehr gut wachsen, während die β-Säuren als Nährstoffe ungeeignet sind.

Bei diesen Untersuchungen, welche mit zum Teil sehr kleinen Mengen des Säurematerials ausgeführt wurden, konnte die Frage, ob diese Aminosäuren lediglich zur Eiweißbildung verbraucht oder auch anderweitig verwandelt werden, nicht entschieden werden; vereinzelt auftretende Krystalle machte aber letzteres wahrscheinlich. Ich habe daher die Versuche mit mehr Material, soweit dasselbe mir zugänglich war, wiederholt und zwar zunächst unter Verwendung von Aspergillus niger. In zahlreichen Fällen konnte dabei die Bildung von oxalsaurem Ammoniak konstatiert werden. Dies schien zunächst nicht auffallend, denn die Fähigkeit dieses Pilzes, Oxalsäure zu erzeugen, ist durch Wehmers Untersuchungen (Bot. Zeitung. 1891) bekannt. Merkwürdigerweise hat Wehmer später (diese Zeitschr. 1897. Bd. II. p. 102) Oxalsäure aus Zuckern nicht wiedererhalten können, während dieselben vorher gerade das geeignetste Material repräsentierten. Trotzdem überraschte es mich, daß auch von mir aus Kohlehydraten die Bildung von Oxalsäure nicht beobachtet werden konnte, während eine Anzahl von Aminosäuren und Eiweißkörpern sehr viel von der Säure lieferten. Stets trat die Oxalsäure als Ammoniumsalz, nie frei auf, so daß es scheint, als ob das Gebundenwerden an Basen für die Oxalsäureentstehung Bedingung sei. Die Zucker und andere Kohlehydrate lieferten die Säure jedoch auch nicht bei Zusatz von Kalk. Am meisten Oxalsäure wurde aus Pepton erzeugt, aus genuinen Eiweißkörpern nur nach dem Grade ihrer Löslichkeit, aber auch hier traten erhebliche Unterschiede auf. Die in meiner oben zitierten Abhandlung angegebenen Aminosäuren, auf denen Aspergillus niger nicht wuchs, lieferten natürlich auch keine Oxalsäure.

Die Substanzen kamen stets in 5-proz. Lösung zur Verwendung, wenn die Löslichkeitsverhältnisse es gestatteten. Die Untersuchung erfolgte nach 8 Tagen, 2 und 3 Wochen. Die Oxalsäure wurde durch Fällen mit essigsaurem Kalk, Behandeln mit Essigsäure und Titrieren mit Kaliumpermanganat bestimmt.

Keine Oxalsäure wurde gebildet aus: Glukose, Lävulose, Maltose, Saccharose, Galaktose, Laktose, Raffinose, Trehalose, Sorbose, Stärke, Glykogen, Xylose, Arabinose, welchen Ammoniumsulfat und Nährsalze zugesetzt waren. Ueberall war reichliches Wachstum eingetreten.

Die höheren Alkohole: Glycerin, Erythrit, Dulcit, Mannit lieferten ebenfalls keine Oxalsäure.

Sehr verschieden gestaltete sich das Verhältnis bei Amiden, Aminosäuren und Eiweißkörpern.

Glykokoll	mäßig. Wachstum	nach 3 Wochen sind gebildet	4 Proz. Oxalsäure
α-Serin	reichl. Wachstum	—	reichl. Oxalsäure
Alanin	dto.	—	8,5 Proz.
Leucin	kein Wachstum	—	0 „
Asparaginsäure	starkes Wachstum	—	7,5 „
Asparagin	dto.	—	6,8 „
Glutaminsäure	dto.	—	8,2 „
Phenylalanin	schwaches Wachstum	—	Spuren

γ-Pyrrolidinkarbonsäure	starkes Wachstum	—	5,1	Proz.
Harnstoff	kein Wachstum	—	—	„
Hippursäure	mäßiges Wachstum	—	0	„
Methylaminchlorhydrat	kein Wachstum	—	—	„
Aethylendiaminchlorhydrat	dto.	—	—	„
Betain	dto.	—	—	„
Oxypiperidon	dto.	—	—	„
Arginin, Histidin, Lysin	mäßiges Wachstum	—	0	„
Glukosamin	starkes Wachstum	—	0	„
Gelatine	dto.	—	1,5	„
Kaseïn	dto.	—	2,4	„
Eieralbumin	dto.	—	5,2	„
Wittes-Pepton	dto.	—	15,6	„ !

Nicht amidierte Säuren, wie Aepfelsäure, Weinsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure lieferten keine Oxalsäure.

Auffallend groß ist die Menge Oxalsäure aus Pepton. Wenn man die Lösung nach mehreren Wochen eindampft, so erstarrt sie zu einem Krystallbrei von Ammoniumoxalat. Wie sehr die chemische Konstitution für die Oxalsäurebildung ausschlaggebend ist, ersieht man aus der Tatsache, daß Asparaginsäure viel Säure liefert, während bernsteinsaures oder äpfelsaures Ammoniak sich indifferent verhalten. Merkwürdig bleibt auch, daß die Diaminosäuren: Arginin, Lysin, Histidin keine Oxalsäurequellen sind.

Ich werde nun den verwendeten Pilz längere Zeit weiter züchten, um zu sehen, ob er seine Eigenschaften den Aminosäuren gegenüber behält; eine Aenderung der biologischen Eigenschaften ist ja, wie Wehmer betont hat, durchaus nicht ausgeschlossen.

Berlin, I. chemisches Universitätslaboratorium.

Etude sur la structure du Botrytis cinerea.

J. Beauverie et **A. Guilliermond,**
Docteurs ès Sciences. Lyon, Faculté des sciences botan.

Avec 14 figures.

I.

L'un de nous a étudié le Botrytis cinerea et a montré que, outre l'état ascosporé, cette moisissure peut revêtir trois formes principales, dont l'apparition est étroitement liée aux conditions de milieu[1]. Nous allons les rappeler brièvement.

Il y a 1) La forme sporifère typique ou Botrytis cinerea proprement dit, éminemment caractérisée par des filaments ramifiés dont les rameaux ultimés se dilatent en boule ou en tête qui se

1) Beauverie, Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 27 mars 1899, 15 mai 1899 et 8 juillet 1901. Études sur le polymorphisme des champignons. (Annales de l'Université de Lyon. Nouv. Série. Fasc. 3.)

recouvrent de spores. Cette forme du Botrytis cinerea est très repandue dans la nature, elle recouvre d'un velouté gris cendré les végétaux ou débris végétaux en voie de décomposition. Elle est presque toujours saprophyte.

2) Une forme que nous appellerons „forme intermédiaire", parce qu'elle réprésente un état transitoire entre le Botrytis cinerea proprement dit et la forme que nous décrirons sous le nom de toile. Elle se maintient d'ailleurs avec ses caractères, si l'on conserve les conditions qui en ont provoqué l'apparition. Cette forme est caractérisée par ce fait que les spores ont proliféré sur place en s'allongeant plus ou moins; tantôt elles sont bien reconnaissables, étant seulement un peu plus allongées et dilatées, tantôt elles se sont complètement transformées en filaments qui demeurent toujours assez courts (fig. 1). Les conditions qui déterminent sa production sont: Une température de 20 à 25° agissant dans une

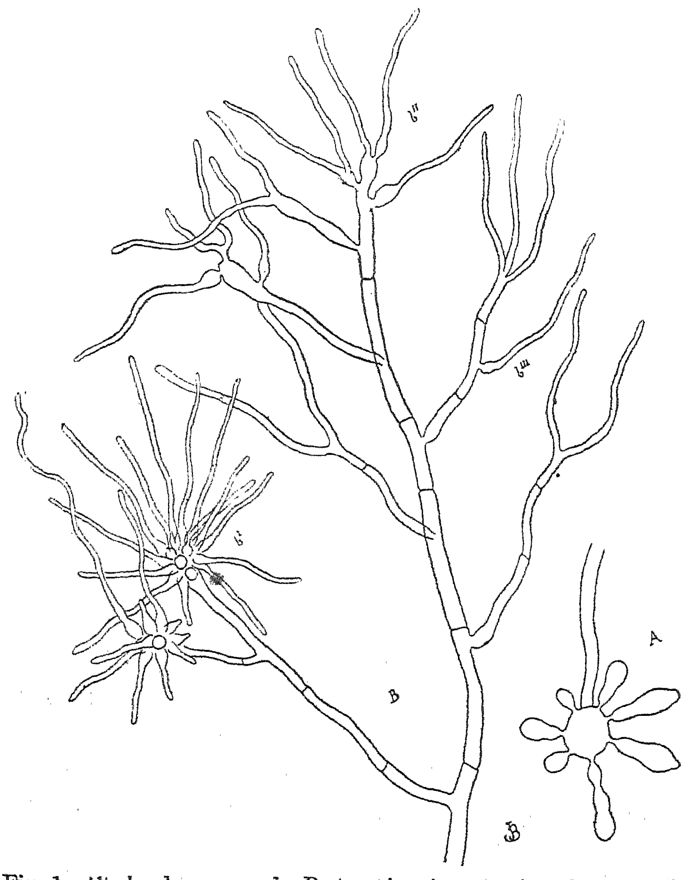


Fig. 1. Stades de passage du Botrytis cinerea à sa forme stérile. Têtes fructifères peu modifiées en A, beaucoup plus en B (b^1, b^2, b^3). (Gross. 400.)

atmosphère très humide, le substratum étant médiocrement nutritif pour le champignon, ou bien une température plus élevée si le substratum très favorable amène un abondant développement de la plante.

Cette forme se rencontre quelquefois dans la nature, elle est fréquente dans les serres tempérées. Au point de vue de ses propriétés physiologiques elle est intermédiaire entre le Botrytis proprement dit, qui est saprophyte et la forme stérile que nous allons décrire, qui est au contraire parasite. Elle est en quelque sorte une forme atténuée de cette dernière. La plupart des végétaux peuvent la supporter sans en être notablement incommodés.

3) Une forme complètement stérile qui est le cas extrême de la modification caractéristique de la forme précédente.

La prolifération des spores s'est faite à un tel point, qu'il devient impossible de reconnaître ces spores non plus que les têtes sporifères renflées. Cette forme constitue la maladie si répandue dans les serres à multiplication et sous les châssis de culture que les horticulteurs appellent la toile. C'est un parasite très dangereux qui coupe au niveau du sol semis et jeunes boutures.

Les conditions de sa production sont: une température élevée: 30 à 35° et une atmosphère saturée d'humidité, le sol tant médiocrement nutritif pour le champignon, comme c'est le cas de la terre humide. Toutes ces conditions sont rarement réalisées dans la nature où la toile est très rare, elles sont au contraire normales et constantes dans les serres où l'on emploie conjointements une température élevée, une atmosphère saturée d'humidité pour hâter la germination des graines ou favoriser la reprise des boutures. Aussi la toile existe-t-elle à l'état permanent dans ces serres chaudes où l'on pratique le forçage des plantes. Elle se produit par transformation du Botrytis amené avec le terreau.

Notons que cette toile est une race fixée qui ne peut faire retour, quelles que soient les nouvelles conditions que l'on introduise, à la forme originelle.

Nous avons pensé qu'il serait intéressant de compléter ces observations par une étude cytologique. La plasticité de ce champignon, la multiplicité de ses formes, nous autorisaient à penser que les modifications morphologiques pourraient s'accompagner d'intéressantes variations de structure.

Sans étudier d'une manière systématique l'influence du milieu sur la structure de ces trois formes, nous les avons cultivées cependant dans des milieux variés et nous avons noté les différences qu'elles montrent dans ces derniers. Nous commencerons donc par énumérer les caractères de structure de ces trois formes dans les quelques milieux où nous les avons cultivées sans négliger de signaler les particularités morphologiques qui pourraient être intéressantes; après quoi, nous chercherons à tirer quelques conclusions sur la structure de ce champignon et sur le rôle de certains produits différenciés de la cellule.

II.

A. Forme Botrytis cinerea.

Liquide Raulin (Fig. 2). C'est sur ce milieu que le B. cinerea est le plus facile à étudier: il se développe bien, la membrane ne se cutinise pas, du moins dans les premiers stades et le cytoplasma ne subit pas de dégénérescence précoce. — Dans les filaments jeunes, on remarque, après fixation à l'acide picrique et coloration à l'hématoxyline ferrique, un cytoplasme très dense, généralement dépourvu de vacuoles, avec un certain nombre de noyaux très nettement colorés; ce sont de petits corps, formés d'une masse très colorable (karyosome), entourés d'une aréole incolore de nucléoplasme. Dans les cas les plus favorables, on aperçoit une membrane colorée, très nette, délimitant le nucléoplasme; le karyosome est généralement accolé sur un côté de la membrane. Ces noyaux sont assez nombreux dans chaque article. On observe de côtés et d'autres, des stades de division de ces



Fig. 2. Botrytis cinerea cultivé sur liquide de Raulin. Coloration par l'hématoxyline au fer de Heidenhain, sauf *a* coloré à l'hémalun.

Le grossissement pour ce dessin et les suivants est de 750, excepté pour les fig. 10 et 11: Gross. 1125.

noyaux, qui se manifestent par la présence de deux karyosomes rapprochés l'un de l'autre et enveloppés d'une même gaîne de nucléoplasme incolore. Il n'est pas possible de se prononcer d'une manière précise sur ce mode de division; néanmoins il pourrait se rattacher à l'amitose. Dans les filaments plus âgés, le cytoplasme se remplit d'un certain nombre de petites vacuoles qui augmentent de dimensions à mesure que la champignon se développe. Dans les préparations fixées à l'Alcool à 90° et colorées á l'hémalun, on remarque en dehors des noyaux qui se différencient en bleu mat légèrement plus foncé que le cytoplasme, une assez grande quantité de petites granulations plus sombres, situées dans le cytoplasme ou plus généralement dans les vacuoles; ces granulations, de taille et de nombre très variables, se colorent plus rapidemment et d'une manière plus intense que les noyaux et prennent une teinte rouge vineux, elles se colorent également en violet ou rouge avec un assez grand nombre de colorants; elles se présentent sur le vivant sous forme de granules réfringents, animés de mouvement browniers. Elles sont assimilables aux grains rouges de Bütschli et aux corpuscules métachromatiques de Babès rencontrés dans les bactéries; nous avons essayé de différencier ces corps dans le bacille de la diphtérie et nous avons pu nous

convaincre que leur identification ne faisait aucun doute; nous leur conserverons la désignation de corpuscules métachromatiques; l'un de nous a montré récemment qu'ils existaient en très grande abondance dans les levûres et dans certaines moisissures. Le bleu de méthylène, après fixation à l'alcool, donne des résultats analogues: les corpuscules métachromatiques prennent une teinte bleu foncé légèrement violacée, mais les noyaux ne se différencient pas. Ces corpuscules métachromatiques existent même dans les stades les plus jeunes du développement sauf peut-être au début de la germination des spores.

Le glycogène existe en quantité peu considérable et ordinairement à l'état de petites granulations situées près des vacuoles et se colorant en brun acajou par l'iodo-iodure de potassium.

La formation des têtes sporifères est très difficile à observer. Les filaments qui leur donnent naissance contiennent un cytoplasme très dense et qui se colore fortement; il n'existe presque pas de vacuoles et l'on ne trouve presque jamais de corpuscules métachromatiques, du moins au sommet de ces filaments. Nous avons dessiné le développement des têtes sporiféres d'après des cultures sur bouillon de viande où les faits sont analogues (Fig. 3). Les têtes sporifères et les jeunes conidies ont également un cytoplasme très épais et très chromophyle, toujours dépourvu de corpuscules métachromatiques. Les noyaux ne s'aperçoivent pas; les colorations à l'hémalun et même à l'hématoxyline ferrique ne permettent pas leur différenciation, probablement à cause de la densité du cytoplasme. Ce n'est que lorsque les conidies sont devenues adultes qu'on arrive à colorer leurs noyaux; elles présentent alors quelques vacuoles avec un certain nombre de corpuscules métachromatiques et plusieurs noyaux, de 1 à 5 environ; ces noyaux offrent la structure ordinaire. Le glycogène disparait à la base des filaments destinés à former les têtes sporifères, mais il existe dans les spores adultes.

2) Bouillon de viande (fig. 3 et 4). Le développement est abondant; au début, il se produit quelques sporidies; dans la suite, la champignon fournit de nombreuses conidies. Les noyaux se colorent facilement par l'hématoxyline ferrique; ils présentent les mêmes caractères que précédemment, mais ici, il y a une beaucoup plus grande abondance de corpuscules métachromatiques. On peut observer facilement leur naissance dans le cytoplasme dans les filaments très jeunes, où il existe encore peu de vacuoles; ils sont parsemés de tous côtés dans la cellule sous forme de très petites granulations, mais surtout sur les bords de la membrane où ils dessinent des trainées longitudinales, c'est là, en effet, qu'apparaissent les premières vacuoles; ils pénétrent le plus souvent dans l'intérieur des vacuoles, lorsque celles-ci sont formées; ils s'y fusionnent et prennent souvent l'aspect de gros sphérules.

Le glycogène est très abondant dans le mycelium; il se trouve soit diffus dans le cytoplasme, soit localisé dans les vacuoles.

3) Bouillon de viande additionné de sulfate de cuivre 5:1000. Nous avons voulu voir si le sulfate de cuivre

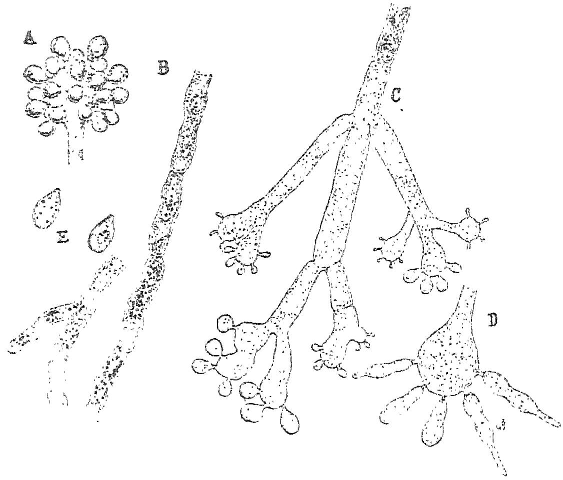


Fig. 3. Botrytis cinerea cultivé sur bouillon de viande. *A* Jeune tête sporifère, vue d'ensemble. *B* Mycelium avec nombreux corpuscules métachromatiques (bleu de méthylène). *C* Têtes sporifères en voie de formation: les dernières ramifications sont dépourvues des corpuscules métachromatiques (bleu de méthylène). *D* Une tête sporifère de la forme de transition (bleu de méthylène). *E* Spores normales adultes (bleu de méthylène).

aménerait quelques modifications histologiques intéressantes, s'il donnerait lieu, par exemple, à des phénomènes de dégénérescence. Il n'en a rien été. Le Botrytis ne semble pas très sensible à l'action de ce sel agissant dans ces conditions. Le développement est seulement ralenti au début, mais dès le 5e au 6e jour, il devient abondant. Le mycelium produit d'abord de nombreuses sporidies, puis ensuite, des fructifications normales. Le glycogène, ainsi que les corpuscules métachromatiques est très abondant dans les filaments. On n'y observe pas de gouttelettes d'huile (observation faites jusqu'au 12e jour de la culture).

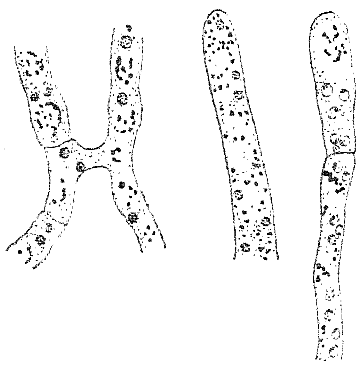


Fig. 4. Culture sur bouillon de viande (hémalun).

4) Peptone. On remarque dans ce milieu une abondante production de sporidies (fig. 5).

Les articles sont remplis presque dès le début, d'une grosse vacuole qui occupe leur presque totalité et qui contien un grand nombre de corpuscules métachromatiques. Le

glycogène est également très abondant. Le cytoplasme est à l'état d'une mirce couche pariétale; les noyaux sont difficiles à différencier; ils sont comprimés dans la cytoplasme pariétal et ont l'aspect de petites masses homogènes. Dans les parties des filaments qui produisent les sporidies, il se fait une accumulation de corpuscules métachromatiques; une partie d'entre eux pénétre dans les cellules mères des sporidies et dans les sporidies elles-mêmes.

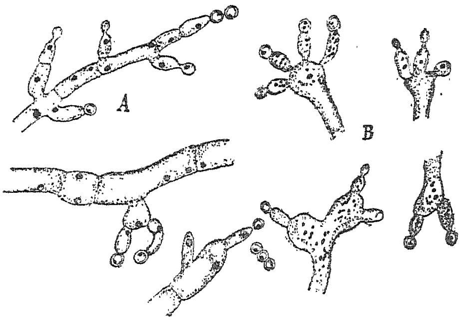


Fig. 5. Cultures sur peptone. Filaments sporidifères. *A* coloration par l'hématoxyline au fer de Heidenhain (noyaux). *B* coloration par le bleu de méthylène (corpuscules métachromatiques).

Les noyaux sont assez difficiles à différencier pendant la formation des sporidies: cependant, il parait n'en exister qu'un seul dans chaque stérigmates; chacune des sporidies contient également un seul noyaux, qui résulte donc vaisembablement de la division du noyau unique du stérigmate; la formation des sporidies parait donc identique à celles des conidies du Penicillium glaucum décrite par Dangeard et Guéguen. Les sporidies adultes renferment chacune un noyau unique disposé à la périphérie et une vacuole occupant la plus grande partie de son volume; on observe de 1 à 2 corpuscules métachromatiques dans la couche périphérique du cytoplasme.

(Schluß folgt.)

Referate.

Pappenheim, A., Färberisches zur Kenntnis des sogenannten Chromatinkorns (Kernpunktes) von Protisten. (Berl. klin. Wochenschr. 1902. No. 47. p. 1095.)

Verf. schließt sich den vor kurzem in obiger Zeitschrift von L. Feinberg veröffentlichten Anschauungen über die prinzipielle Verschiedenheit der Kernsubstanz bei höheren und bei einzelligen Organismen auf Grund ihres verschiedenen färberischen Verhaltens gegenüber der Romanowskyschen Färbung an; jedoch hält er es für gewagt, aus der entsprechenden Tinktion der Krebszelleinschlüsse etwa auf deren parasitäre Natur zu

schließen. Man kann nicht jede Kernsubstanz deshalb biologisch für gleichbedeutend mit dem Chromatinkorn von Protisten halten, weil es sich, wie dieses durch das „Rot aus Methylenblau" färben läßt; hierbei komme es auch noch auf das sonstige Verhalten an. Auch Feinberg habe auf das Vorkommen eines besonderen „cyanophilen Nucleolus" im Zellkern höherer Organismen, der dem Chromatinkorn der Protisten fehlt, hingewiesen; aus diesem Grunde sei letzteres weder mit dem Nukleïn noch der Nukleolensubstanz (Nukleolin) gleichbedeutend. Diese Verschiedenheit gehe auch aus der Färbung mit basischem Methylgrün hervor, welches ganz spezifisch nur das Nukleïn chemisch tingiere.

Das Nukleïn höherer Zellen färbt sich mit Methylgrün, während die einzelligen Organismen, z. B. der Malariaparasit, meist ungefärbt bleiben oder den Farbstoff nur ganz schwach aufnehmen. Ein Gemisch von Methylgrün und Pyronin färbt die Kerne höher stehender Zellen heller oder dunkler rötlichblau, während z. B. bei der Malaria die Stelle des Chromatinkorns ungefärbt bleibt und sich nur die Leibessubstanz rot (Pyronin) färbt.

Das Chromatinkorn besitzt eben nur zu dem „Rot aus Methylenblau oder Toluidinblau" spezifische Affinität.

Dasselbe verschiedene Verhalten gegen Methylgrün erkennt man auch bei der Färbung der Kernsubstanz höherer Zellen und der der einzelligen Bakterien. W. Hoffmann (Berlin).

Molisch, Hans, Ueber Heliotropismus im Bakterienlichte. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Kl. Bd. CXI. Abt. I. März 1902. p. 141—148. Mit 2 Fig.)

Verf. weist nach, daß dem Bakterienlichte neben der bereits bekannten photochemischen Wirkung auf die photographische Platte auch eine physiologische zukommt, indem dasselbe photomechanische Leistungen in Form heliotropischer Krümmungen hervorzurufen vermag.

Die hohe heliotropische Empfindlichkeit der Pflanzen haben Wiesner und Figdor gezeigt. Stellt man nach Wiesner zwischen zwei etwa 3 m voneinander entfernte Gasflammen, welche mittels Bunsenphotometers auf gleiche Helligkeit gebracht werden und genau in der Mitte einen etiolierten Wickenkeimling, so wendet er sich einer und zwar bei Wiederholung des Versuchs immer derselben Flamme zu, weil diese eine dem menschlichen Auge nicht mehr erkennbare Helligkeitsdifferenz zeigt. Figdor hat die verschiedene heliotropische Empfindlichkeit von Licht- und Schattenpflanzen untersucht und fand, daß manche Pflanzenkeimlinge noch auf Intensitäten von weniger als 0,0003262 Normalkerzen reagieren. Danach schien es dem Verf. wahrscheinlich, daß auch die sehr hell leuchtenden Kulturen des Photobacterium phosphorescens und anderer Leuchtbakterien heliotropische Krümmungen bewirken. Derselbe verwendete 2—4 cm hohe Keimlinge von Erbsen, Wicken, Linsen, die er mit den Strichkulturen des Ph. phosph. oder leuchtender

Milch in Erlenmeyer-Kölbchen bei 1—10 cm Entfernung und einer für die Bakterien optimalen Temperatur von 15—18° C beleuchtete. Bei Vicia sativa hatten sich nach 24 Stunden alle 12 Keimlinge unterhalb der nutierenden Spitze in der wachsenden Region dem Lichte zugekrümmt. Nach 3 Tagen erschienen die Keimstengel horizontal dem Leuchtstrich zugewendet. Ein zweiter Versuch zeigte das selbe Ergebnis. Ebenso zeigten 12 Erbsenkeimlinge nach 12 Stunden deutlichen positiven Heliotropismus. Horizontal gekrümmte Keimlinge wuchsen sogar schief abwärts nach den tiefer gestellten Kölbchen mit leuchtender Milchschicht. Linsenkeimlinge waren nach 24 Stunden sämtlich heliotropisch gekrümmt. In den folgenden Tagen wuchsen sie direkt auf die vertikal stehende leuchtende Eprouvette zu und wuchsen, sich an sie anschmiegend, um dieselbe herum, als ob sie um das Proberöhrchen zirkumnutierten. Bei Papaver orientale waren 30 1 cm hohe Keimlinge nach 1 Tag alle bis auf eine Entfernung von 3 cm stehenden positiv heliotropisch und zwar fast im rechten Winkel zu dem leuchtenden Strich gekrümmt. Keimlinge von Lepidium sativum sind viel weniger heliotropisch empfindlich und krümmten sich nur, wenn sie 1—2 cm von der Strichkultur entfernt waren, weiter entfernt stehende blieben vollkommen vertikal. Keimlinge von Helianthus annuus zeigten vor einer Strichkultur auch nach 5 Tagen noch keinen Heliotropismus. Von Pilzen zeigte Phycomyces nitens auffallend positive heliotropische Krümmung; 1 cm hohe Fruchtkörper einer Reinkultur von Xylaria hypoxylon auf Brot zeigten vor einer Strichkultur nach 8 Tagen noch keine Krümmung. Als Verf. aber die Kultur vor fünf Strichkulturen brachte, fand schon nach 4 Tagen eine sehr deutliche positive heliotropische Krümmung bei allen (40) Fruchtkörpern statt. Mycelien und Fruchtkörper dieses Pilzes zeigten in den Kulturen des Verf. keine Phosphoreszenz. Ein Ergrünen der Phanerogamen-Keimlinge fand im Bakterienlicht nicht statt, auch dann nicht, wenn dieselben vor 6 stark leuchtende Strichkulturen gestellt wurden.

Ludwig (Greiz).

Kirsten, Arthur, Untersuchungen über die Abnahme des Säuregrades der Milch. (Sep. Zeitschr. f. Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln, sowie der Gebrauchsgegenstände. Jahrg. V. 1902. Heft 3. p. 97 ff.)

Bei der Gerinnung der Milch durch Lab, und zwar besonders dann, wenn die Milch auf hohe Temperaturen erhitzt wird, bildet der Säuregrad der Milch einen nennenswerten Faktor, und es ist bereits auf diesen Punkt u. a. von Söldner in seiner Arbeit: „Die Salze der Milch und ihre Beziehungen zu dem Verhalten des Kaseïns“ hingewiesen worden. Indessen fand gerade Söldner bei seinen Versuchen, daß der Säuregrad der Milch auch nach dem Kochen unverändert blieb. Infolgedessen fand auch bei den vom Verf. ausgeführten mannigfachen Verkäsungsversuchen mit erhitzter Milch der Säuregrad der frischen Milch eine besondere

Beachtung, zumal sich Unterschiede und gewisse Gesetzmäßigkeiten erkennen ließen, je nachdem die Milch in frischem Zustande oder nach dem Erhitzen untersucht worden war. Verf. suchte die Veränderungen des Säuregrades sowie deren Ursachen näher zu ergründen und fand bei seinen diesbezüglichen Untersuchungen, daß beim Stehenlassen der Milch in offenen Gefäßen, beim Zentrifugieren und beim Kochen in offenen Gefäßen die Säure der Milch eine Abnahme erfährt und es läßt sich diese Abnahme auf den teilweisen Verlust der in der Milch gelösten freien CO_2 zurückführen. Es wird somit die Säure der frischen Milch nach dem Verf. nicht allein durch die in der Milch enthaltenen sauren Phosphate, sondern zum Teil auch durch den Gehalt der Milch an gelöster, freier CO_2 bedingt.

Das von Soxhlet gefundene sogenannte Inkubationsstadium der Milch, worunter bisher der Zeitraum verstanden wurde, in welchem trotz Vermehrung der Säurebakterien die Milch auf ihrem Anfangstiter stehen bleibt, würde nach dem Verf. nunmehr richtiger in der Weise zu deuten sein, daß man unter Inkubationsstadium denjenigen Zeitraum versteht, in welchem durch die Tätigkeit der Milchsäurebakterien nur soviel Milchsäure gebildet wird, wie der beim Stehenlassen der Milch entweichenden, in Bezug auf die Säurewirkung gleichwertigen Menge Kohlensäure entspricht.

Die Milch kann infolgedessen im Inkubationsstadium entweder ein Gleichbleiben oder auch eine Abnahme der Säure zeigen, je nachdem die Milchsäurebildung im gleichen Maße des Kohlensäureverlustes stattfindet oder hinter diesem zurückbleibt.

Bei den Untersuchungen des Verf. ist es allerdings zunächst noch eine Frage, inwieweit in Bezug auf die Abnahme des Säuregrades der Milch neben rein chemischen Ursachen auch Organismenwirkungen (Säurebildung und Säureverbrauch durch Oïdium-Vegetationen, Hefen und Bakterien) eine mehr oder weniger große Rolle spielen.

Schließlich mag jedoch noch darauf hingewiesen sein, daß die Säurereaktion der frischen Milch bei Anwendung von Phenolphtaleïn als Indikator häufig auch mit „Acidität“ und dementsprechend der Säuregrad mit „Aciditätsgrad bezeichnet wird. Aus den vom Verf. näher erörterten Gründen erscheint es indessen angezeigt, die Bezeichnung „Acidität“ ganz fallen zu lassen und dieselbe bei der Untersuchung von Milch kurz durch die Bezeichnung „Säure zu ersetzen, ganz gleich, ob die saure Reaktion durch saure Salze oder durch freie Säuren bezw. durch beide zugleich erzeugt wird. Heinze (Halle a. S.).

Schulze, E. und Castoro, N., Beiträge zur Kenntnis der Hemicellulosen. (Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. XXXVII, 1902. p. 40.)

Die Verff. untersuchten, an frühere Arbeiten anschließend, eine dritte Lupinenart — Lupinus hirsutus — auf ihren Gehalt an Hemicellulosen, und fanden dabei, daß die Kotyledonen der Samen von Lupinus hirsutus ebenso wie diejenigen von Lupinus luteus und angustifolius in ihren verdickten Zellwandungen ein Galaktan und ein Pentosan enthalten; und zwar konnte letzteres mit aller Sicherheit als ein Araban erkannt werden. Weiterhin ist es allerdings recht schwer zu entscheiden, ob die beiden zu den Hemicellulosen zu rechnenden Substanzen miteinander chemisch verbunden waren oder nicht. Die Verff. können darüber keinen näheren Aufschluß geben. Im bejahenden Falle würde die Verbindung mit dem früher schon gebrauchten Namen Paragalactoaraban bezeichnet werden können. Es konnte alsdann auch festgestellt werden, daß das Paragalactoaraban gegen stark verdünnte Mineralsäuren nur eine sehr geringe Widerstandsfähigkeit zeigt.

Aus den weiteren Versuchen über das Verhalten der genannten Verbindung gegen diastische Enzyme, wie gegen das Ptyalin, Pankreatinin, gewöhnliche Diastase und Takka=Diastase, zeigten, daß Ptyalin und die Diastase am stärksten lösend wirken (es gingen 40,4 Proz. bezw. 38,1 Proz. in Lösung). Ganz bedeutend schwächer war die Wirkung des Pankreatinins (15,3 Proz.). Heinze (Halle a. S.).

Bokorny, Th., Notiz über die Bildung stark schmeckender Stoffe durch die Einwirkung von Hefe auf Eiweiß. (Chem. Ztg. 1903. No. 1.)

Verf. hat diese Seite der Hefeproteolyse noch in einer besonderen Arbeit geschildert, nachdem die Bildung von Albumosen durch Hefe schon neulich (Beihefte z. bot. Centralbl. 1902. November) ausführlich dargelegt wurde.

In der Hefe sind an sich schon stark schmeckende Stoffe enthalten, deren Geschmack mit Fleischextrakt verglichen wurde. Aubry gewinnt (D. R. P. 120346[2]) aus Bierhefe, Preßhefe oder Weinhefe ohne Selbstgärung ein „dem Fleischextrakt an Geschmack ähnliches Extrakt“. Die Hefe wird zuerst durch Sieden oder Ausschleudern gereinigt, allenfalls unter Zusatz von 1 Proz. kohlensaurem Ammonium. Nach eventueller Entbitterung wird die Hefe dann trocken gepreßt. Diese Hefe wird nun mit 5—10 Proz. Kochsalz vermischt, wobei alsbald „Verflüssigung“ der Masse eintritt, indem Wasser und eiweißartiger Inhalt aus den Zellen austritt. Die Selbstgärung, die sonst eintreten würde, wird durch die Salzzugabe unterdrückt; „Chloride wirken stark gärungshemmend.“ Die „verflüssigte“ Hefemasse, die natürlich sehr viele plasmolysierte Hefezellen in jener salzigen Flüssigkeit suspendiert enthält und nicht eine reine Flüssigkeit darstellt, wird einige Zeit im Keller stehen gelassen, dann 2—3 Stunden lang bei 50° C digeriert, hierauf rasch zum Sieden gebracht (1—2 Stunden lang). Nun wird abgepreßt und mit heissem Wasser ausgewaschen. Die erhaltene Flüssigkeit

wird bei mäßiger Hitze eingedampft, bis sich auf der Oberfläche eine Salzhaut gebildet hat. Dann läßt man absitzen und filtriert das Extrakt ab, das schließlich eine salben- und sirupähnliche Konsistenz hat. Durch längeres Stehen an der Luft wird der Wohlgeschmack des Extraktes erhöht. Aus dem Preßrückstande, der hohen Nährwert hat, kann man durch künstliche Verdauung ein weiteres, aber minderwertiges „Fleischextrakt" herstellen, der Rest gibt Futter.

Ich laugte frische und trockene Brauereipreßhefe mit kochend heißem Wasser aus, um die schmeckenden Bestandteile zu erhalten. 75 g frische Preßhefe wurden mit 900 ccm kochendem Wasser behandelt, dann abfiltriert. Eine kleine Probe des bis auf etwa 20 ccm eingedampften stark schmeckenden Filtrates gab, mit gesättigter Ammoniumsulfatlösung in großem Ueberschuß versetzt, deutliche Trübung (Albumosen), im Filtrate hiervon mit Phosphorwolframsäure Fällung (Peptone). Die konzentrierte Lösung wurde nun in die 10-fache Menge 90-proz. Alkohols gegossen. Es bildete sich ein Niederschlag, der beim Trocknen und Pulverisieren 0,9 g eines geschmacklosen gelblichgrauen Pulvers gab. Im Alkohol mußten also die schmeckenden Substanzen gelöst geblieben sein. Das alkoholische Filtrat wurde darum bis zur Trockene auf dem Wasserbade eingedampft. Es ergaben sich 0,35 g einer schwer zu trocknenden Masse von Fleischextrakt ähnlicher Farbe und ebensolchem Geschmack und Geruch, doch schmeckte sie wesentlich schärfer; die Paste zog Wasser an beim Stehen an der Luft. Die Alkoholfällung betrug also 1,2 Proz., auf frische Hefe berechnet; 3,6 Proz. auf trockene Hefe ausgerechnet. Die in Alkohol gelöste Substanz, welche aus den wohlschmeckenden Extraktstoffen bestand, betrug 0,468 Proz. bezw. 1,404 Proz.

Um nun die Einwirkung der Hefe auf die eigenen Eiweißstoffe bei Ausschluß von Protoplasmatätigkeit zu sehen, wurde Preßhefe bei nicht zu hoher Temperatur getrocknet, wobei sich jene stark schmeckende in Alkohol lösliche Substanz nicht unbeträchtlich vermehrte. Dann wurde die Trockenhefe mit 0,5 Proz. Phosphorsäure bei 35° aufgestellt. Es ergab sich eine beträchtliche Steigerung der Menge jener Substanz.

Auch fremde Eiweißmaterialien werden durch Hefe in ähnlicher Weise proteolysiert, alle nur zu einem verhältnismäßig kleinen Teile, alle unter Bildung stark schmeckender und riechender Stoffe. So habe ich 50 g rohes Erbsenmehl mit 1 l Kaliwasser (von 0,1 Proz. Kaligehalt) digeriert und nach 36 Stunden das nun gelöste Eiweiß durch Zusatz von etwas Essigsäure zum Filtrat bis zur schwach sauren Reaktion, dann Kochen zur Ausscheidung gebracht. Die Eiweiß betrug nach dem Waschen und Trocknen 7 g. Es wurde mit 1,5 g trockener Hefe + 20 ccm einer 1-proz. Schwefelsäure bei 35° 24 Stunden lang stehen gelassen. Die Masse ergab, mit heißem Wasser ausgezogen, ein gelblich gefärbtes Filtrat, welches konzentriert, neutralisiert (mit Kreide) und nochmals filtriert, dann in Alkohol gegossen wurde. Alkoholfällung: 0,3 g gelblichweiße Albumose. In Alkohol lösliche Substanz: 0,6 g einer bräunlichen,

stark schmeckenden und riechenden (an Fleischextrakt erinnernd, aber schärfer), schwer zu trocknenden Masse. Die Entstehung scharf säuerlich schmeckender und riechender Stoffe durch Hefeproteolyse, wie sie durch alle beschriebenen Versuche bewiesen wird (auf Bakterienwirkung kann sie nicht zurückgeführt werden, weil diese durch 1-proz. Säure gehindert sind an der Entwickelung), dürfte wohl einige Beachtung in den auf Hefetätigkeit basierten Gewerben und Industrieen verdienen; ebenso die von Aubry aufgefundene Tatsache, daß frische Hefe angenehm nach Fleischextrakt schmeckende Substanzen enthält. Letzteres wird vorteilhaft auf den Geschmack der mit Hefe hergestellten Nahrungsmittel wirken. Ersteres wird nachteilig sein, wenn die proteolytischen Enzyme der Hefe Gelegenheit finden, längere Zeit auf die vorhandenen Eiweißstoffe einzuwirken bei Temperaturen von 30—45° [1]). In erheblicher Menge gebildet, werden einzelne Produkte der „Selbstverdauung" und der Verdauung fremder Eiweißstoffe durch Hefe dem Fabrikat einen unangenehm säuerlichen Geschmack verleihen. Auch bei gewöhnlicher Temperatur kann ein solcher innerhalb längerer Zeit entstehen, da die proteolytische Tätigkeit der Hefe bei gewöhnlicher Temperatur nicht ganz ruht. In geringer Menge gebildet, schaden diese schmeckenden Stoffe nicht, ja sie können sogar angenehm sein und appetitreizend wirken. Es wird Sache der Technik sein, hier den richtigen Grenzpunkt zu finden, und praktisch ist das gewiß auch schon geschehen. Doch wird es immerhin von Nutzen sein, die Ursache des guten oder schlechten Geschmackes zu kennen. Die proteolytische Kraft der Hefe überdauert das Leben der Hefezelle oft um ein beträchtliches, ja sie kann z. B. in trockener Hefe monate- und jahrelang intakt bleiben. Vielleicht hängen die Geschmacksveränderungen beim Altbackenwerden des Brotes damit zusammen.

Die Stoffe, welche bei der Proteolyse durch Hefe sich bilden, sind übrigens zum Teil recht erwünscht. So habe ich nachweisen können [2]), daß sich nicht unerhebliche Quantitäten von Albumose (Propepton) bilden, also leicht verdauliche, lösliche, nicht gerinnbare Eiweißstoffe, die jedenfalls zur Vollmundigkeit des Nahrungsmittels, welches, wie das Mehl, größtenteils unlösliche Stoffe enthält, beitragen. Von den sonstigen Stoffen sei erwähnt, daß als Produkte der „Selbstverdauung" gefunden wurden (Schützenberger, Béchamp, E. Fischer, Kutscher):

Carnin, Sarkin, Xanthin,	} auch im Liebigschen Fleischextrakt enthalten.	Tyrosin, Ammoniak, Histidin,
Guanin,		Arginin,
Leucin und Asparaginsäure,		Lysin.

Kochende, verdünnte Säuren haben eine ähnliche, aber doch

1) Da die proteolytischen Enzyme der Hefe allem Anscheine nach sehr widerstandsfähig sind, so ist es wohl möglich, daß sie sogar beträchtlich höhere Temperatur einige Zeit ertragen.

2) Beihefte z. bot. Centralbl., November 1902.

wiederum verschiedene Wirkung auf Eiweiß. Von H. Klasiwetz und Habermann, Ritthausen, E. Fischer etc. wurden bei der Säureproteolyse nachgewiesen:

Glutaminsäure,	Lysin,
Asparaginsäure,	Lysatinin,
Leucin,	
Tyrosin,	
Ammoniak.	

Autorreferat.

Timm, H., Die Hauptgärung der Beerenweine. (Zeitschr. des allg. österreich. Apotheker-Ver. Wien. Jahrg. XLI. 1903. No. 1. p. 1—5.)

Klare Zusammenfassung der Grundsätze der Hauptgärung in praktischen Regeln, die sich aus der mehr als 20-jährigen Praxis des Verf. ergeben haben. Die Abhandlung ist namentlich auf der Arbeit des Verf.: „Der Johannisbeerwein und die übrigen Obst- und Beerenweine", Stuttgart bei Eugen Ulmer, aufgebaut.

Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Kellerman, W. A., A new species of Rhytisma. (Journal of Mycology. Vol. VIII. 1902. p. 50. Mit 1 Taf.)

Auf Ilex verticillata wurde in Ohio im Juli 1901 ein Rhytisma gefunden, welches epidemisch auftrat. Der Pilz wird beschrieben unter dem Namen Rhytisma concavum Ell. et Kellerm. Neger (Eisenach).

Bubák, Franz, Einige neue oder kritische Uromyces-Arten. (Sitzungsber. der königl. böhm. Ges. der Wissensch. in Prag. 1902. 23 pp. Mit 54 Textfig.)

Neu beschrieben werden: Uromyces Kabatianus (Böhmen und Niederösterreich; in der Teleutosporengeneration von Uromyces Geranii weit verschieden; Wirtspflanze ist Geranium pyrenaicum L.); Uromyces Komarovii (auf Solidago Virgaurea-Blättern bei der Stadt Kirin in Mandschurien, von Uromyces Solidaginis [Sommf.] Niessl verschieden, da ersterer Pilz ein Lepturomyces, letzterer ein Microuromyces ist); Uromyces mogianensis (auf Fritillaria bucharica Regel in Turkestan von Komarow entdeckt, ein Microuromyces, der mit Uromyces Lilii und U. Erythronii nichts gemein hat) und Uromyces Mac Owani (auf Scilla prasina Baker von Mac Owan auf dem Kap der guten Hoffnung gefunden; von Uromyces Scillarum weit verschieden). Einen neuen Namen, nämlich Uromyces lupinicolus Bubák, erhält Uromyces Lupini Saccardo non Berkeley et Curtis = Dicaeoma Lupini Hoffmann in schedis (von Hoffmann 1850 um Prag gesammelt).

Außer den erwähnten Arten erhalten noch folgende genaue deutsche Diagnosen: Uromyces Geranii (DC.) Otth. et Wartm., Uromyces Limonii (DC.) Lév. und Uromyces Armeriae

(Schlecht.) Lév., Uromyces Onobrychidis (Desm.) Lév., Uromyces Ononidis Passer., Uromyces Anthyllidis (Grev.) Schroeter, Uromyces Kalmussii Sacc. (nach Verf. nur ein auf schwachen Nährpflanzen entwickelter Uromyces scutellatus), Uromyces Solidaginis (Sommf.) Niessl, Uromyces Erythronii (DC.) Pass. und U. Lilii (Link) Fuckel, Uromyces Scillarum (Grev.) Winter und Aecidium Scillae Fuckel, Uromyces Gageae Beck und U. Ornithogali Lév., Uromyces reticulatus (Thüm.) Bubák (= Aecidium reticulatum Thüm.).

Die zahlreichen kritischen und nomenklatorischen Bemerkungen müssen übergangen werden. Die Textfiguren zeigen uns Uredo- und Teleutosporen der einzelnen Arten.

Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Traverso, G. B., Note critiche sopra le „Sclerospora" parassite di Graminacee. (Malpighia. Vol. XVI. 1902.)

Bei dem Interesse, das die neustudierten Sclerospora-Krankheiten der Getreide auf sich gelenkt haben, ist jeder Beitrag zur Kenntnis der Sclerospora-Arten willkommen. Durch genaue Messungen der Dimensionen der Oosporen hat Verf. festgestellt, daß S. Kriegeriana Magn. als identisch mit S. macrospora Sacc. angesehen werden darf, während S. macrospora durch Größe und Farbe der Oospore von S. graminicola scharf unterschieden ist. Aus dieser Darstellung geht des weiteren hervor, daß der auf Gräsern schmarotzenden Sclerospora nur zwei sind, nämlich S. graminicola (Sacc.) Schroet. und S. macrospora, und daß der falsche Mehltau des Weizens und wahrscheinlich auch der übrigen Gräser, der von Peglion (1901) als S. graminicola angesehen worden ist, wohl als S. macrospora zu betrachten ist. — Die geographische Verbreitung beider Arten und ein reicher Nachweis der betreffenden Literatur werden auch beigegeben.

Pantanelli (Leipzig).

Fischer, Ed., Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen Rostpilze. (Bulletin de l'herbier Boissier. Seconde série. T. II. 1902. No. 11. p. 950—959.)

Die vorliegenden Mitteilungen bilden die Fortsetzung der schon früher im „Bulletin de l'herbier Boissier" veröffentlichten Beobachtungen und enthalten einige Ergebnisse der monographischen Bearbeitung der schweizerischen Uredineen, die in den „Beiträgen zur Kryptogamenflora der Schweiz" publiziert werden soll. Sie zerfallen in folgende Abschnitte:

11) Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Uromycesarten der alpinen Primeln.

Aecidium Auriculae Magn. auf Primula Auricula, von dem Magnus vermutete, es gehöre in den Entwickelungskreis einer heteröziscben Uredinee, wird vom Verf. auch für die Schweiz nachgewiesen und zwar fand er auf den gleichen äcidientragenden Pflanzen von Primula Auricula auch Teleutosporenlager, in welchen bald vereinzelt, bald in größerer Zahl auch Uredosporen vorkommen. Die ganze Art und Weise des Auftretens der Aecidien und

Teleutosporenlager auf der nämlichen Pflanze spricht entschieden für eine Zusammengehörigkeit der beiden Sporenformen. Die mikroskopische Untersuchung der Uredo- und Teleutosporen ergab vollständige Uebereinstimmung mit Uromyces Primulae. Es ist somit der Pilz auf Primula Auricula als identisch mit Uromyces Primulae zu betrachten, so lange wenigstens als Infektionsversuche ihn nicht als besondere biologische Art werden erscheinen lassen.

12) Uromyces valesiacus n. sp.

Auf Vicia onobrychioides fand Verf. an verschiedenen Standorten im Wallis, und vor ihm schon Morthier, einen Uromyces, der bisher zu Uromyces Fabae (Pers) de By. gezogen wurde. Von diesem unterscheidet er sich aber dadurch, daß die äcidientragenden Sprosse von Vicia onobrychioides mehr oder weniger deutlich deformiert sind, was bei Uromyces Fabae auf anderen Nährpflanzen nicht der Fall ist. Außerdem scheinen die Teleutosporen etwas kleiner zu sein als bei U. Fabae und ebenso zeigen sie am Scheitel fast immer eine deutlich abgesetzte, meist breite, seltener beinahe halbkugelige, farblose Papille, während bei U. Fabae in der Mehrzahl der Fälle eine starke Membranverdickung ohne abgesetzte Papille sichtbar ist. Hauptsächlich aber unterscheiden sich die Teleutosporen des Pilzes auf Vicia onobrychioides von denen des Uromyces Fabae dadurch, daß sie zarte Stiele besitzen und daher leicht ablösbar sind. Der Verf. gibt eine genaue Beschreibung des Pilzes und trennt ihn auf Grund der angeführten Unterscheidungsmerkmale von Uromyces Fabae ab und belegt ihn mit dem Namen Uromyces valesiacus n. sp.

13) Die Aecidien der Puccinien vom Typus der Puccinia Hieracii.

Während die meisten Aecidien der Gattungen Puccinia und Uromyces in ihren Peridienzellen stark verdickte Außenwände und dünnere Innenwände oder aber gleichdicke Außen- und Innenwände besitzen, weist der Verf. für die Puccinien vom Typus der Puccinia Hieracii nach, daß bei deren Peridienzellen die Membran der Außenseite ganz dünn, die der Innenseite stark verdickt ist. Die Untersuchungen des Verf. erstrecken sich auf eine ganze Reihe von Hieracii-Puccinien, wie P. variabilis, P. Lampsanae, P. Podospermi, P. Crepidis, P. Intybi, P. Crepidis-aureae, P. major, P. Tragopogi, deren Verhalten hinsichtlich der Peridienwandungen, kleine Variationen abgerechnet, in allen Fällen übereinstimmend war. Nicht zu diesem Typus gehörige Kompositen bewohnende Puccinien, wie Puccinia Senecionis, P. Helianthi, P. dioicae u. a. m. ergaben in ihren Aecidien den gewöhnlichen oben erwähnten Bautypus. Dieses Verhalten der Peridienzellen scheint somit ein ausgezeichnetes Merkmal für sämtliche Puccinien vom Typus der Puccinia Hieracii abzugeben und ist von besonderem Wert, speziell auch bei der Beurteilung isolierter Aecidienformen.

14) Aecidium Mayorii n. sp.

Auf Sideritis hyssopifolia fand Herr E. Mayor im Juni 1901 am Reculet (Dep. de l'Ain, Grenzgebiet der Schweiz) eine Aecidienform, die der Verf. zu Ehren des Finders Aecidium Mayorii benennt. Durch das Auftreten von Pykniden unterscheidet sie sich von der nahe verwandten Puccinia Harioti Lagerh. auf Stachys setifera. Die zugehörige Teleutosporenform, die, wie bei Puccinia Harioti, zum Typus der Puccinia Vossii Körn. gehören dürfte, ist bisher noch nicht gefunden worden.

15) Aecidium leucospermum DC. und Aecidium punctatum Pers.

Verf. führt außer den schon bekannten noch weitere Unterschiede zwischen Aecidium leucospermum und Aecidium punctatum auf. So finden sich bei Aecidium leucospermum die Pykniden nur blattoberseits, während sie bei Aecidium punctatum auf beiden Seiten auftreten; zudem sind sie bei letzterer Art in getrocknetem Zustande von brauner bis schwarzbrauner Farbe, während sie bei Aecidium leucospermum weiß sind. Weitere Unterschiede bieten die Dickenverhältnisse der Peridienzellen, sowie die Dicke der Sporenmembranen.

Jacky (Bern).

Peglion, V., Il mal dello sclerozio delle patate. (Italia Agricola. Vol. XXXIV. 1902. p. 396—398. Mit einer farb. Taf.)

Eine sonderbare Art Kartoffelfäule, die den Tod der befallenen Pflanzen durch Austrocknen verursacht, hat sich in letzter Zeit in einigen Orten Oberitaliens verbreitet. Die unterirdischen Teile der Kartoffelpflanze werden von einem schneeweißen Mycel angegriffen, das sämtliche Parenchymgewebe zerstört und z. B. im basalen Teile des Stengels, durch die Gefäßbündel durchdringend, in den Markkanal frei hervorragt, was natürlich zu einer mehr oder minder vollständigen Verstopfung der Leitungsbahnen führt. Die kranken Knollen zeigen äußerlich kleine, rundliche, braune Flecken und innerlich ist das Mycel und sein Zerstörungswerk ohne weiteres sichtbar. Nun hat Verf. aus diesem Mycel braune Sklerotien bekommen, die er als dem gemeinen Schimmelpilz, Sclerotinia Libertiana, angehörig betrachtet, obwohl er keine Vermehrungsorgane gesehen hat. — An diesen Befund knüpft Verf. einige Betrachtungen über Prädisposition und Widerstandsfähigkeit gegen parasitäre Krankheiten an, aus welchen besonders hervorgeht, daß die an Nichteiweißstickstoff und Wasser reicheren Kartoffelsorten viel leichter als die an diesen Bestandteilen ärmeren verfaulen. Dieser von Petermann festgestellte Satz dürfte wohl die Frage entstehen lassen, ob im allgemeinen mit der Einleitung eines ausgiebigen Eiweißzerfalles die Widerstandsfähigkeit herabgedrückt wird (Ref.). — Als Gegenmittel kann Verf. nur eine sorgfältige Auswahl der zur Aussaat bestimmten Knollen empfehlen, weil die Bordeauxbrühe und sonstige Kupferbehandlungen ja auf Schimmelpilze fast keine schädliche Wirkung ausüben, wie besonders die jüngste Arbeit von Pulst (1901) genau nachgewiesen hat. Glücklicherweise erregt die beschränkte Verbreitung der Krankheit bisher keine Bedenken. Pantanelli (Leipzig).

Suzuki, U., Chemische und physiologische Studien über die Schrumpfkrankheit des Maulbeerbaumes; eine in Japan sehr weit verbreitete Krankheit. II. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1902. p. 258.)

Aus dem ersten Teil der Arbeit war hervorgegangen, daß eine parasitäre Ursache für die Schrumpfkrankheit der Maulbeeren nicht vorhanden ist. Es mußten deshalb andere Faktoren maßgebend sein und Verf. sucht diese in dem übermäßigen Beschneiden und in dem Abpflücken der Blätter während der Vegetationsperiode. Diese Anschauung begründet Verf. durch eingehende Untersuchungen, über die hier nicht genauer berichtet werden kann. Es mögen hier nur aus der Zusammenfassung der Resultate die wichtigsten Sätze hervorgehoben werden.

1) Die erkrankten Blätter sind merkwürdig arm an Stickstoff und die Entwickelung der Fasern wird tatsächlich verzögert. Das Schrumpfen der Blätter und die Verhinderung des Wachstums sind ohne Zweifel dem Mangel an Stickstoff und der schlechten Ernährung der Faser zuzuschreiben.

Der Mangel an Stickstoff in der erkrankten Pflanze wird nicht aus ungenügender Zufuhr von stickstoffhaltigen Düngern im Boden verursacht, sondern es muß der Verminderung der Absorptions-

tätigkeit der Wurzeln und auch der Verminderung der chemischen Aktivität der Zellen zugeschrieben werden, da die Krankheit besonders da vorherrscht, wo die Pflanzen mit löslichem Dünger stark gedüngt werden und wo sie forciert werden. Ferner können die erkrankten Pflanzen nie durch Zufuhr von stickstoffhaltigem Dünger geheilt werden. Die Verminderung der chemischen Aktivität in den lebenden Zellen, welche durch den Mangel an Stickstoff verursacht wird, ist auch die Ursache der schlechten Entwickelung der Fasern.

2) Die primäre Ursache der Krankheit ist nichts anderes als der wiederholte Schnitt der Pflanzen oder das übermäßige Blattabpflücken in der Entwickelungsperiode. Während der Entwickelung sind Stämme und Wurzeln beträchtlich arm an Reservestoffen. Darum ist es selbstverständlich, daß das Schneiden der Zweige in der Entwickelungsperiode einen sehr schlechten Einfluß auf die neu entstehenden Triebe haben muß, weil dieselben nur eine ungenügende Menge der Reservestoffe genießen können. Die ersten Zeichen der Krankheit erscheinen immer an den neuen Zweigen, welche nach dem Schneiden hervorkommen. Die Krankheit wird nicht beobachtet, wo die Schnittmethode nicht gebräuchlich ist, und selbst die erkrankten Pflanzen können sogar wieder geheilt werden, wenn sie auf einige Jahre vom Schneiden verschont bleiben. Die Krankheit wird nicht verursacht beim Schneiden im Winter oder im Frühling, bevor die Blätter hervorkommen.

3) Nicht nur beim Schneiden in der Entwickelungsperiode, sondern auch bei der übermäßigen Ernte der Blätter können die Reservestoffe der Wurzeln und Stämme erschöpft werden, und die Pflanzen erkranken schließlich.

4) Gewisse Kulturrassen sind empfindlicher für die Krankheit, sofern sie größere Mengen von Reservestoffen enthalten.

5) Junge Pflanzen erkranken nur selten, weil sie ihre Wurzeln stärker entwickeln können und eine größere Tätigkeit der Stoffaufnahme haben als ältere.

6) Das Verfaulen der Wurzeln an der erkrankten Pflanze ist nur eine Nebenerscheinung. Erkrankte Aeste entwickeln sich normal, wenn sie auf normale Wurzeln oder Stämme gepfropft werden oder beim bloßen Absenken.

7) In den erkrankten Blättern bilden sich abnorm große Mengen von Oxydase und Peroxydase und gleichzeitig beobachtet man, daß die Wanderung der Stärke und der Stickstoffverbindungen in den erkrankten Blättern beträchtlich verzögert wird, so daß nicht unbedeutende Mengen der Stärke immer in den Blättern angehäuft bleiben.

Lindau (Berlin).

Ludwig, F., Insekten- und pflanzenbiologische Beiträge. [Eine Krankheit des Helleborus foetidus L. — Thysanopterocecidien an Acacia aneura F. v. M. aus Inneraustralien. — Zur Karpobiologie von Leucojum vernum L.] (Allg. Zeitschr. f. Entomologie. Bd. VII. 1902. No. 21. p. 449—451.)

Verf. kultiviert den Helleborus foetidus seit Jahren im Garten. Die Pflanze, die im Winter dem Garten zur Zierde gereicht und als Thermometerpflanze die Aufmerksamkeit erregt, ist in jeder Hinsicht biologisch interessant: phyllobiologisch durch die verschieden gestalteten Sommer- und Winterblätter und durch besondere Schutzvorrichtungen an alten und jungen Blättern, anthobiologsich durch seine Blühgewohnheiten und verschiedene Saftmale für pollensammelnde Insekten (rote Saftmale, Verfärbung der verblühenden Blumen) und nektarsammelnde Insekten („Fensterblumen"), karpobiologisch durch die Bewegungen des Fruchtstiels, larvenähnliche Mimikry und Myrmekophilie, durch geburtshifliche Stemmvorrichtungen des aus der harten Samenschale ausbrechenden Keimlings, durch besondere statische Einrichtungen der zum Licht aufstrebenden jungen Pflanze etc. Verf. hatte zunächst Exemplare aus der Gegend von Vernayaz im Rhonetal und von der Lichtenburg bei Ostheim in der Rhön und vom Landgrafen bei Jena, und bei diesen hatte er nur gegen Schnecken anzukämpfen; als er dann aber noch Exemplare von Belriet im Werratal, aus dem Birstal bei Zürich, aus Lörrach in Baden und Boppard am Rhein zur Aufzucht und Kreuzung hinzubrachte, stellte sich bald eine Krankheit ein, die er als Thripskrankheit erkannte, die in Verkrüppelungen der Blätter, Knospen und Triebe bestand und manche Exemplare ganz zu Grunde richtete. Die Hauptursache der Krankheit bildete Thrips communis Uzel, daneben fand sich aber noch ein anderer Thrips und eine Physopusart (wahrscheinlich Ph. phalerata oder intermedia Uzel, vielleicht auch Ph. ulicis Halid.) in häufiger Begleitung eines zu Sminthurus gehörigen Springschwanzes. Andere Gartenpflanzen schienen von der Krankheit nicht befallen. Nach Mitteilung des Herrn Omar Wackerzapp in Bergisch-Gladbach, der dem Ref. die Exemplare aus Boppard besorgt hatte, trat auch in dessen Garten die Thripskrankheit des Helleborus foetidus auf.

Die zweite Mitteilung des Verf. bezieht sich auf kirschgroße, kuglige, grüne Hohlgallen an den zweigähnlichen Blättern der „Mulga", Acacia aneura F. v. M., eines der wichtigsten Gesträuche und Baumarten der trockenen Gegenden Inneraustraliens. Die Gallen waren früher von Tepper beobachtet und gezogen worden und wurden am 20. August in großer Menge in der Nähe der Silberstadt Brocken Hill gesammelt. Sie erwiesen sich, als sie im Oktober beim Verf. ankamen, „vollgepfropft" mit großen lebenden Blasenfüßlern, die sich munter umhertummelten, aber nicht sprangen. Die Gallen sprangen später durch einen Schlitz auf, und auch die nach Europa übersandten Exemplare öffneten sich, soweit sie nicht vorher geöffnet waren, im November von selbst und entließen die Urheber der Gallen. Die Art, die sich durch besondere Größe auszeichnet, wurde von Uzel als neu erkannt und Phloeothrips Tepperi n. sp. benannt. Vermutlich wird auch eine früher von Tepper an Beyeria opaca beschriebene Galle (Transact. Linn. Soc. of Bot. Vol. XX. 1884. p. 84—86 u. Taf. 21) durch Thrips erzeugt. Gallenbildende Thysanoptera hat auch H. Zimmer-

mann auf Java und H. Uzel (mehrere Arten) auf Ceylon beobachtet. Ludwig (Greiz).

Zacharias, O., Ueber das Vorkommen von Infusorien im Cikadenschleim. (Biol. Centralbl. Bd. XXII. 1902. No. 19. p. 608.)

Im Kuckucksspeichel, welcher im Juni 1902 auf Weiden am Plöner See reichlich vorhanden war, entdeckte Z. nicht bloß Pilzmycelien, Kadaver von winzigen Fliegen, Mücken und Blattläusen, sondern gelegentlich auch lebende Infusorien, die sich anscheinend sehr wohl darin befanden. Es war die bekannte Ciliatenspecies Chilodon cucullulus Ehr., welche in großer Individuenzahl vorkam und sich auch an dem fremdartigen Wohnplatze fortpflanzte, da Z. viele in Teilung begriffene Tiere sah. Meist enthielten nur die umfangreichsten Schaumflocken Infusorien, die kleineren aber nicht, doch waren auch einige der größeren frei von Chilodon. Eine ebenfalls in bedeutender Anzahl getroffene Monadina ließ sich wegen äußerster Kleinheit nicht bestimmen. Die Besiedelung des Aphrophora-Schaumes mit Infusorien erfolgt wahrscheinlich durch den Wind, der ihre Cysten mit sich führt und zufällig an den klebrigen Massen absetzt. Jacobi (Berlin).

Mouton, H., Recherches sur la digestion chez les amibes et sur leur diastase intracellulaire. (Annales de l'Inst. Pasteur. T. XVI. p. 457.)

Die Untersuchungen sind ausgeführt mit einer vom Verf. aus Gartenerde mit gewissen Bakterien zusammengezüchteten Amöbe, welche der von Frosch isolierten und bei dessen bekannten Studien benutzten, ebenfalls aus Gartenerde stammenden Art nahe steht. Auf sinnreiche Weise wurden die die Amöbe begleitenden Bakterien unter Anwendung von Agar-Oberflächenkulturen nach und nach durch diejenige Bakterienart verdrängt, welche sich am besten für die Versuche zu eignen schien, nämlich durch Bact. coli. Es wurde so mit einer gemischten Reinkultur gearbeitet, nachdem des Verf. und anderer vergebliche Bemühungen gezeigt haben, daß absolut reine, d. h. von Bakterien freie Amöbenkulturen nicht durchführbar sind. Bact. coli eignete sich im vorliegenden Falle am besten als Amöbenfutter, weil diese Art selbst nach längerer Zeit kein proteolytisches Enzym erzeugt.

In flüssigen Kulturen, z. B. im hängenden Tropfen zeigte sich die auffallende Erscheinung, daß in der Nähe der pulsierenden Vakuole die Stäbchen des Bact. coli sich in großer Menge ansammelten und unbeweglich wurden. Verf. neigt dazu, diesen Vorgang als eigentümliche Agglutination aufzufassen, die wahrscheinlich der Amöbe das Umfließen und Festhalten der Bakterienzellen erleichtert. Uebrigens war bei Verwendung von Hefe oder Staphylokokken als Amöbenfutter etwas Aehnliches nicht festzustellen, wie bei dem mit der Amöbe längere Zeit zusammengezüchteten Bact. coli.

Der eigentliche Verdauungsvorgang in den verdauenden

Vakuolen wurde so gut als möglich mit Hilfe der Färbung im lebenden Präparat wie auch an der Hand von fixierten Präparaten studiert. Durch Anwendung von Neutralrot gelang es, die wichtige Tatsache festzustellen, daß im Innern der verdauenden Vakuolen immer eine höhere Acidität besteht als in der nächsten Umgebung der Amöbe. Mit Hilfe der von Laveran und Mesnil bei ihren Trypanosomenstudien benutzten Färbungsverfahren konnten die Formveränderungen, welche die Bakterien im Innern der Amöbe erlitten, deutlich verfolgt werden, namentlich schön bei Staphylokokken, welche zum Teil aufgequollen, zum Teil in kaum mehr sich färbende Körner zerfallen waren.

Entsprechend der Eigentümlichkeit der Amöben, sich nicht ähnlich wie die Bakterien die im Substrat enthaltenen gelösten Nährstoffe aneignen zu können, finden sich bezüglich des osmotischen Verhaltens bemerkenswerte Besonderheiten. Zwar können verschiedene Farbstoffe unschwer vom lebenden Plasma aufgenommen werden, wie z. B. Neutralrot, Methylenblau und Rutheniumrot; hingegen dringen eine Reihe leicht löslicher Substanzen, speziell die gewöhnlichsten Salze, nur schwer durch das Amöbenplasma, wie wenigstens aus dem Verhalten der encystierten Individuen gegenüber Salzlösungen geschlossen werden muß. Dieses Plasma zeigt gegenüber den betreffenden Salzlösungen das Verhalten semipermeabler Membranen und die Beobachtungen über das Eintreten der Plasmolyse bei verschiedenen Salzlösungen erlaubten dem Verf. sogar die Isotonie derselben festzustellen.

Um das proteolytische Ferment zu gewinnen, wurden größere Quantitäten der reinen Mischkulturen des Bact. coli mit der Amöbe auf Agar-Oberflächenplatten geeigneten Alters (vor Eintreten der Encystierung) gesammelt, in Wasser zerteilt und dann zentrifugiert. Der so erhaltene feste Bodensatz bestand vorwiegend aus den nun dicht zusammengepreßten Amöben, enthielt aber auch noch zahlreiche Bakterien. Die darüberstehende Flüssigkeit wurde abgegossen und der Bodensatz mit dem zwei- bis dreifachen Volumen Glycerin gut gemischt und diese Mischung von neuem zentrifugiert. Das von den festen Bestandteilen getrennte Glycerin enthält nun das proteolytische Ferment, welches durch Ausfällen mittels Alkohol und Auflösen des Präzipitats in Wasser in wässerige Lösung übergeführt werden kann. Mit solchen Lösungen des vom Verf. nach Metschnikoffs Vorgang als „Amibodiastase“ bezeichneten Ferments sind nun eine Reihe von Versuchen ausgeführt worden.

Auf Gelatine übte die Lösung eine kräftig verflüssigende Wirkung aus, wenn durch Thymol oder Chloroform Bakterientätigkeit ausgeschlossen war. Auch Fibrin wurde angegriffen und zwar sehr wenig, wenn die Fermentlösung mit destilliertem Wasser, sehr schnell und kräftig, wenn sie mit physiologischer Kochsalzlösung hergestellt war. Es zeigte sich hier also sehr deutlich die von Duclaux für andere Fermente mehrfach betonte Abhängigkeit der Wirkung von der Gegenwart von Salzen. Durch Hitze koa-

guliertes Albumin erwies sich der Fermentlösung gegenüber verhältnismäßig widerstandsfähig. Bakterien werden hingegen ziemlich schnell aufgelöst. Bei der Herstellung der Fermentlösung ist das durch Filtration von den Amöbenleibern befreite, in Wasser gelöste alkoholische Präzipitat zunächst noch stark durch Bakterien getrübt. Aber nach 12—24 Stunden ist die Flüssigkeit vollkommen klar, nicht weil sich die Bakterienzellen zu Boden gesetzt haben, sondern weil sie der Proteolyse anheimgefallen sind. Der Einfluß der Temperatur bezüglich der Wirksamkeit des Fermentes konnte dahin gekennzeichnet werden, daß über 25° C kräftigere Verdauung stattfindet, als unterhalb dieser Temperatur, daß bei 8° C die Tätigkeit immerhin noch eine lebhafte ist, bei 37° C dieselbe aber stille steht. Gänzliche Zerstörung der Wirksamkeit findet bei relativ niedrigen Temperaturen ähnlich wie bei den Alexinen statt. Die bei der Tätigkeit der „Amibodiastase" entstehenden Zerfallsprodukte sind dieselben, welche bei der Trypsin-Verdauung entstehen. Tyrosin wurde nachgewiesen und auch die Tryptophan-Reaktion erhalten. Aus dem Umstande, daß die verdauenden Vakuolen als Sitz der Tätigkeit der „Amibodiastase" eine stärker saure Reaktion aufweisen als die Umgebung, darf noch nicht geschlossen werden, daß das betreffende Verdauungsferment dem Pepsin nahesteht. Jene saure Reaktion ist nur eine schwach ausgeprägte und nur auf bestimmte Indikatoren zu beziehende.

R. Burri (Zürich).

Ueber **Kalidüngung** zu Zuckerrüben und die Wirkung der Nematoden auf die Zuckerrüben. (Blätter für Zuckerrübenbau. Jg. IX. 1902. p. 280—287.)

In einer während der Generalversammlung des Vereins der deutschen Zuckerindustrie 1902 stattfindenden Diskussion machte Wilfarth folgende Mitteilungen. Auf Grund von Topfversuchen, die auf dem Felde Bestätigung fanden, ergab sich, daß Nematoden auch bei ausreichender Ernährung der Pflanzen mit Kali stets einen Ernteausfall verursachten, der sich in der Minderung des Gesamtzuckerertrages um 8 Ctr. auf den Morgen aussprach, während eine Verringerung des prozentischen Zuckergehaltes in der einzelnen Rübe nicht stattfand. Ganz anders war jedoch das Ergebnis, wenn der Versuch bei unzureichender Kalizufuhr stattfand: die Nematodenfelder lieferten nur 79 Ctr. Rüben auf den Morgen gegen 140 Ctr. auf parasitenfreiem Boden. Auch ging dabei der Zuckergehalt in der Einzelrübe von 15 Proz. auf 8,9 Proz. zurück. Daraus folgert eine verstärkte Schädlichkeit der Nematoden in kaliarmem Boden, nicht aber ohne weiteres, daß bei genügender Kalimenge eine weitere Zufuhr des Minerals den Nematodenschaden einschränken würde, wie denn auch frühere Feldversuche Hollrungs hiergegen sprachen.

Jacobi (Berlin).

Wilfarth, H. und **Wimmer, G.,** Untersuchungen über die Wirkung der Nematoden auf Ertrag und Zusammensetzung der Zuckerrüben. (Zeitschr. des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. 1903. p. 1.)

Die Ansichten über die Frage, wie weit die Rübenmüdigkeit mehr eine Nematoden- als eine Ernährungsfrage ist, gehen noch weit auseinander, nachdem die einen, die Nematoden als Hauptursache der Rübenmüdigkeit hinstellen, während andere Forscher, und darunter besonders Hellriegel, die Ernährung, oder besser gesagt, die Düngung des Bodens in den Vordergrund stellen wollen. In neuerer Zeit hat nun Kraaz darauf hingewiesen, daß nach seinen Erfahrungen sehr reichliche Kalidüngungen den Nematodenschaden fast oder fast ganz aufheben können, und die Verff. veranlaßt, die künstliche Nematodeninfektion bei ihren Gefäßkulturen zu versuchen. In Anbetracht des Umstandes, daß es an genaueren Beobachtungen über die Einwirkung der Nematoden auf die äußere Gestaltung der Rüben, namentlich aber auch an Versuchen über die Veränderungen in der Zusammensetzung der von Nematoden befallenen Rüben fehlt, so sind zur Lösung oder Aufklärung dieser Fragen besonders Topfkulturen, bei welchen die Pflanze genau beobachtet und die Blätter behufs Untersuchung vollständig gesammelt werden können, besonders geeignet. Bei diesen Topfversuchen wurden nun die Rüben mit verschiedenen Kaligaben kultiviert, wobei ein Teil der Gefäße mit Nematoden infiziert wurde. Die Verff. geben eine eingehende Beschreibung dieser Versuchsanstellung und Durchführung, machen ferner ausführliche Beobachtungen über die Vegetation der Rüben in den verschiedenen Töpfen, um sich sodann über die Ergebnisse ihrer Versuche in gründlicher Weise zu äußern. Nachdem auf alle diese Aeußerungen an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann, so seien nur die Resultate hervorgehoben, welche die Verff. zusammenfassend aus ihren Beobachtungen und Untersuchungen ziehen:

1) Durch die Nematoden wird auch bei voller Ernährung die Ernte der Rüben herabgedrückt, während die Krautmenge nahezu dieselbe bleibt; der prozentische Zuckergehalt wird unter diesen Umständen nicht erniedrigt. 2) Stehen den Rüben bei sonst reichlicher Ernährung ungenügende Kalimengen zur Verfügung, so sinkt durch die Wirkung der Nematoden die Ernte viel beträchtlicher, als es bei reicher Kaligabe der Fall ist, und der Zuckergehalt wird stark herabgedrückt. 3) Durch die Nematoden werden den Rüben alle wichtigen Nährstoffe in sehr erheblicher und in nahezu gleicher Weise entzogen. 4) Auf die Höhe des Ertrages wirkt daher nicht das Kali allein bestimmend, sondern die Gesamtdüngung, bezw. der in das Minimum geratende Nährstoff. 5) Wenn nur geringe Kalimengen vorhanden sind, entziehen die Nematoden den Rüben so viel Kali, daß dieselben das Bild des typischen Kalimangels, also geringes Gewicht, niedrige Zuckerprozente, hohe Krautprozente, namentlich auch die Kalimangelerscheinungen an den Blättern (eigentümliche Kräuselung und gelbe und braune Flecke) zeigen. 6) Daß der Zuckergehalt in diesem Fall so erheblich sinkt, ist allein auf den durch Nematoden entstandenen Kalimangel zurückzuführen; aus demselben Grund steigen auch die Prozente Kraut in der ganzen Pflanze. 7) Durch reichliche Kalidüngung ist dort, wo Nematoden vorhanden sind, wohl dem Sinken des

Zuckergehaltes, nicht aber der Erniedrigung der Ernte vorzubeugen. 8) Durch eine allgemeine zweckmäßige Ueberschußdüngung kann die Höhe der Ernte vielleicht erhalten bleiben, jedenfalls sinkt aber dann die Rentabilität des Rübenbaues. 9) Wenn in einem Boden, der stark nematodenhaltig ist, gleichzeitig ein niedriger Ernteertrag und ein Sinken des Zuckergehaltes der Rüben beobachtet wird, so kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Kaliarmut im Boden schließen und es ist dann auf etwaiges Auftreten der Kalimangelerscheinungen an den Blättern zu achten. Unter solchen Umständen wäre Kalidüngung am Platz und, falls diese Erscheinungen früh genug auftreten, sogar noch schwache Kopfdüngung mit hochprozentigen Kalisalzen zu versuchen. Stift (Wien).

Rübsaamen, Ew. H., Mitteilung über die von Herrn J. Bornmüller im Orient gesammelten Zoocecidien. (Zool. Jahrb., Abt. f. System., Geogr. und Biol. der Tiere. Bd. XVI. 1902. Heft 2. 94 pp.)

Die vorliegende Arbeit bildet gewissermaßen einen Anschluß an die vom Verf. herrührenden Arbeiten über „Zoocecidien von der Balkanhalbinsel" und über „russische Zoocecidien", besonders da in der letzteren Arbeit auch Gallen aus Kleinasien und Persien beschrieben sind. Mit wenigen Ausnahmen sind die bearbeiteten Gallen von Bornmüller, nur wenige sind von Strauß-Sultanabad in Persien und eine von Fraeger in Südalbanien gesammelt. Besprochen sind im Ganzen 143 Gallen, von denen 58 neu sind und für 50 neue Substrate angegeben werden. Die Anordnung ist nach der alphabetischen Ordnung der Naturpflanzen gegeben, was eine Orientierung sehr erleichtert.

Neu sind folgende: Milbengallen auf Amygdalus communis, Carthamus tenuis, Centaurea iberica, C. squarrosa, Cousinia libanotica, Jurinea ramosissima, Picridium orientale, Polygonum alpestre, Salix caprea, S. Daviesii, S. Medemii (Blattgallen und Deformation der männlichen Blüten), Sonchus maritimus und Tamarix pallasii; Aphidengallen auf Pistacia khinjuk, P. mutica (1. Deformation des Blattrandes, 2. Deformation des Blütenstandes), P. vera; Psyllidengalle auf Populus nigra; Schmetterlingsgalle auf Ephedra intermedia; Dipterengallen auf Acrophilon picris, Anabasis aphylla (1. in den Zweigwinkeln, 2. Markgallen, 3. Rindengallen), Artemisia cinae, A. persica, Asperula asterocephala, Astragalus sp., Ephedra nebrodensis (?), Haloxylon ammodendron (zwei verschiedene Triebspitzendeformationen), Juniperus excelsa (zwei verschiedene Triebspitzendeformationen), J. foetidissima, Olivieria orientalis, Panicum teneriffae, Pimpinella puberula, Salsola rigida (zwei verschiedene Triebspitzendeformationen), Salsola verrucosa, Tephrosia apollonea, T. persica; Käfergalle auf Linaria simplex, Wespengallen auf Astragalus tribuloides, Crepis bureniana, Potentilla Kotschyana, Quercus infectoria, Qu. macranthera, Qu. palestina, Qu. persica (1. Galle auf der Mitetlrippe des Blattes, 2. Knospengalle), Qu. pfaeffingeri; von unbekannten Erzeugern auf Centaurea iberica (Dipterocecidium?), Daucus pulcherrimus, Marrubium phrygium (Dipterocecidium?), Mentha silvestris und Pherocephalus involucratus (teratologisch?).

Auf neuen Substraten sind beschrieben 20 Milbengallen, 1 Coccidengalle, 4 Aphidengallen, 1 Psyllidengalle, 1 Schmetterlingsgalle, 7 Dipterengallen, 16 Wespengallen und eine Galle unbekannten Erzeugers.

Durch diese Arbeit werden unsere bisherigen, noch immer mangelhaften Kenntnisse der außereuropäischen Gallen wesentlich gefördert, und die Mitteilung Rübsaamens, daß demnächst als weitere Fortsetzung die von Fedtschenko in Centralasien gesammelten Gallen erscheinen sollen, wird besondere Freude erregen.

Die ausführlichen Beschreibungen werden durch zahlreiche Textabbildungen, die sich außer auf zoologische Einzelheiten, besonders auf Erineen beziehen, sowie durch die ganz vorzüglichen Tafeln, deren eine in farbiger Ausführung einige Pistaciagallen darstellt, wesentlich ergänzt. Appel (Charlottenburg).

Fassbinder, J., Die Erbsenblattlaus in Galizien und der Bukowina. (Wiener landwirtsch. Ztg. Jg. LII. 1902. p. 398.)

Im Jahre 1899 trat die Erbsenblattlaus (Siphonophora pisi Kalt.) zum ersten Male auf einigen Gütern Ostgaliziens fühlbar auf. Da die Landwirte das Erscheinen des Schädlings für vorübergehend hielten, schenkte man ihm keine besondere Beachtung, sondern bebaute in den beiden folgenden Jahren wieder dieselben Flächenräume mit Erbsen. Infolgedessen wurden durch rasche Verbreitung des Uebels bis zum Sommer 1901 eine ganze Anzahl von Bezirken Ostgaliziens und der Bukowina von einer gänzlichen Mißernte an Erbsen heimgesucht. Die verkümmerten Erbsenpflänzen wurden auch vom Vieh verschmäht, eigneten sich sogar wegen rascher Fäulnis nicht einmal zur Gründüngung. Somit ist der Erbsenbau im Osten der Monarchie gänzlich in Frage gestellt, und die meist nicht kapitalkräftigen Pächter der vielen kleinen Höfe sind schwer geschädigt. — Daß anscheinend keinerlei Bekämpfungsversuche gemacht worden sind, ist um so mehr zu bedauern, weil schon 1900 W. Johnston ein einfaches Verfahren bekannt gemacht hat (Div. of Entom., Bull. No. 26), um der in den Vereinigten Staaten ähnlich auftretenden Nectarophora destructor J. wirksam zu begegnen. Jacobi (Berlin).

Froggatt, W. W., A natural enemy of the sugar cane beetle in Queensland. (Als „Miscell. Publ. No. 548" des Dept. of Agriculture of N. S. Wales abgedruckt aus „Agricult. Gazette of N. S. Wales". 1902. Jan. M. 1 Taf.)

Die Larven zweier mit unseren Maikäfern verwandten Käfer, Lepidoderma albohirtum Ch. Waterh. und Xylotrupes australicus Thomson sind von ihrer sonst gewohnten Nahrung, den Wurzeln der Gräser und faulenden Baumstümpfen, abgegangen und haben in mehr oder weniger schädlicher Weise die Wurzeln des Zuckerrohrs befallen. Hier wird nun die Biologie einer Wespe beschrieben, Scolia (Dielis) formosa Guér., welche sich zu den unterirdisch fressenden Larven durchgräbt, sie durch einen Stich lähmt und dann je ein Ei an ihre Bauchseite ablegt. Die Larve saugt dann die Käferlarve total aus. Es wird empfohlen, auf solche mit Parasiten besetzte Larven beim Umpflügen zu

achten und sie zu schonen, sowie gewisse stark honigabsondernde Blütenpflanzen zwischen den Rohrpflanzungen zu kultivieren, um die Wespen herbeizuziehen. Die Wirksamkeit dieser letzteren Maßregel wird durch ein Beispiel belegt.

P. Speiser (Bischofsburg).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Winkler, L. W., Die Bestimmung des Reduktionsvermögens natürlicher Wässer. (Zeitschr. f. analyt. Chemie. Bd. XLI. 1902. p. 419.)

Die durch Organismenwirkungen mannigfacher Art zersetzbaren und fäulnisfähigen organischen Substanzen im Wasser werden bekanntlich mit Hilfe von Kaliumpermanganat zu bestimmen gesucht.

Nach den Mitteilungen des Verf., welcher zu seinen Versuchen wiederholt über Permanganat destilliertes Wasser verwandte, soll nun eine starke verdünnte $KMnO_4$-Lösung und zwar in gleicher Weise in saurer wie in alkalischer Lösung bei 10 Minuten langem Kochen einen Verlust an O erleiden; und weiterhin soll auch dieser Verlust in alkalischer Lösung etwas mehr als in saurer betragen.

Verf. zieht nun zunächst für die Bestimmung der organischen Substanz im Wasser das Arbeiten in alkalischer Lösung vor, da einmal die Chloride hierbei keinen störenden Einfluß äußern und weil dann die alkalische Flüssigkeit auch viel ruhiger im Kochen erhalten werden kann, als eine saure. Was übrigens die Haltbarkeit der zur Bestimmung notwendigen Oxalsäure anbelangt, so konnte die Beobachtung gemacht werden, daß eine neutralisierte $\frac{n}{100}$-Oxalsäurelösung am schnellsten verdirbt, während der Titer einer mit H_2SO_4 angesäuerten $\frac{n}{100}$-Oxalsäurelösung nach ca. 6 Monaten nur 0,3 Proz. seines Wirkungswertes eingebüßt hatte. Es wird sodann die Herstellung der Oxalsäure- und Permanganatlösung noch näher angegeben und auf die gegenüber anderen Praktikern etwas abweichende Ausführung der Titerstellung der $\frac{n}{100}$-$KMnO_4$-Lösung seitens des Verf. hingewiesen. Die organische Substanz wird alsdann in der bekannten Weise bestimmt, indem allerdings Verf. nur eine Kochdauer von 10 Minuten innehält. Je nachdem nun in saurer oder alkalischer Lösung gearbeitet wird, muß schließlich als Korrektur 0,2 ccm bezw. 0,3 ccm $\frac{n}{100}$-$KMnO_4$ in Abzug gebracht werden.

Heinze (Halle a. S.).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Sirrine, F. A.. and Stewart, F. C., Experiment on the sulphurlime treatment for onion smut. (New York Agr. Exp. Station. Bull. 182. Dec. 1900.)

Die Zwiebeln haben in Amerika oft sehr zu leiden unter Zwiebelbrand („Onion smut", Urocystis Cepulae). Da der Pilz nur die sehr jungen Pflänzchen befällt, ist es zu empfehlen, für die Aussaat einen Boden zu wählen, wo der Pilz noch nicht aufgetreten ist; später können die Pflanzen ohne Gefahr auf das verseuchte Land übergepflanzt werden, da sie von einem gewissen Alter ab nicht mehr empfindlich sind. Ein ein- oder zweijähriger Fruchtwechsel hat wohl eine Beschränkung, doch nicht ein ganzes Ausbleiben der Krankheit zur Folge. Wenn das Land stark mit Urocystis Cepulae infiziert ist, so daß der Verlust ein Drittel der Ernte oder mehr beträgt, ist es zu empfehlen, den Boden mittels einer Mischung von Schwefel und gelöschtem Kalk zu desinfizieren, welche bei der Aussaat durch eine Maschine in die Erdrillen gebracht werden muß. van Hall (Amsterdam).

Pfreimbtner, J., Praktische Erfahrungen bei Anwendung des Löfflerschen Mäusetyphusbacillus. (Hessische Landwirtsch. Zeitschr. 1902. No. 35. p. 358—360.)

Verf. empfiehlt im allgemeinen die Vertilgung der Feldmäuse nach dem Verfahren, wie es in dem bekannten Flugblatte aus der Biologischen Abteilung des Gesundheitsamtes dargestellt ist; eine abweichende Meinung hat er über die Anfertigung des Infektionsträgers. Als Nährboden soll Magermilch dienen, über deren (primitive) Sterilisierung und Impfung mit Hilfe Löfflerscher Kulturen P. Winke gibt. Bei größeren Bekämpfungen soll dadurch eine 5—10fache Verbilligung des Verfahrens erzielt werden. Einige Erfahrungen aus der Praxis sind angeschlossen.

Jacobi (Berlin).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Courmont, Jules, Précis de bactériologie pratique. 2. édition, corrigée et très augmentée. Paris (Doin) 1903. III, 892 p. 8°. 374 Fig.

Fischer, Alfred, Vorlesungen über Bakterien. 2. verm. Aufl. Jena (Fischer) 1903. X, 374. p. m. 69 Fig. gr. 8°. 8 M.

Fokker, A. P., Versuch einer neuen Bakterienlehre. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. XXXIII. 1903. No. 1. p. 1—6.)

Migula, W., Die Bakterien. 2. verm. u. verb. Aufl. Leipzig (Weber) 1903. VIII, 191 p. 8°. 35 Fig.; = Weber's illustrierte Katechismen. Bd. CXCI. 2,50 M.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Abel, Rudolf, Taschenbuch für den bakteriologischen Praktikanten, enthaltend die wichtigsten Detailvorschriften zur bakteriologischen Laboratoriumsarbeit. 7. Aufl. Würzburg (Stuber) 1903. VI, 108 p. 8⁰. 2 M.

Fremlin, H. S., A note on the cultivation of anaerobic bacteria. (Lancet. 1903. Vol. I. No. 8. p. 518.)

Günther, C., Wstep do nauki bakteryologii, ze szczególnem uwzględnieniem techniki mikroskopowej, dla lekarzy i studentów. Z niemieckiego przełozyl Aleksander Żurakowski. (Introduction à la bactériologie comprénaut l'exposé détaillé de la technique microscopique.) Warszawa, kasa Mianowskiego, Wende i St. 1902. III, 552 p. 8⁰. 15 Tabl. 2 rb.

Pranter, Viktor, Zur Paraffintechnik. (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XIX. 1903. Heft 3. p. 329—333.)

Proskauer, B., Neuere Arbeiten und die Fortschritte auf dem Gebiete der Wassersterilisierung mittelst Ozon. (Biochem. Centralbl. Bd. I. 1903. No. 6. p. 209—213.)

Sato, Tsuneji, Zur mikroskopischen Technik. (Münchener med. Wochenschr. Jg. L. No. 8. p. 327.)

Schaffer, Josef, Ein neuer gläserner Farbtrog für Serienschnitte. (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XIX. 1903. Heft 3. p. 297—300. 1 Fig.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Bourquelot, Em. et **Hérissey, H.**, L'emulsine, telle qu'on l'obtient avec les amandes, est un mélange de plusieurs ferments. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 6. p. 219—221.)

Brèthes, J., Metamorphose de l'Uroplata (Heterispa) costipennis (Boh.) Chap. (Hispidae.) (Anales del Museo nac. de Buenos Aires. Tercera serie. T. VIII. 1902. [Ser. 3, T. 1] p. 13—17.)

Bubák, Fr., Einige neue oder kritische Uromyces-Arten. (Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. Wiss. Mat.-nat. Kl. 1902. 23 p. M. Fig.)

Chelchowski, Stanisław, Spostrzeženia grzyboznawcze. (Observations mycologiques.) (Pam. fizyogr. Warszawa. T. XVII. Dział 3. 1902. p. 3—38.)

Eisenmenger, G., Der Lungenwurm. (Oesterr. Landwirtsch. Wchnbl. Jg. XXIX. 1903. No. 9. p. 65—66.)

Eichler, B., Przyczynek do flory grzybów okolic Międzyrzeca. (Contribution à la flore mycologique des environs de la ville de Międzyrzec.) (Pam. fizyogr. Warszawa. T. XVII. Dział 3. 1902. p. 39—67.)

Neveu-Lemaire, M., Note additionnelle sur quelques moustiques de la Guyane. (Arch. de parasitol. T. VI. 1903. No. 4. p. 613—618.)

Schneider, Guido, Ichthyologische Beiträge. 3. Ueber die in den Fischen des Finnischen Meerbusens vorkommenden Endoparasiten. (Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica. Bd. XXII. 1902. No. 2. 87 p.)

Sergent, Edmond et **Étienne**, Observations sur les moustiques des environs d'Alger. (Ann. de l'Instit. Pasteur. T. XVII. 1903. No. 1. p. 60—67. 14 Fig.)

Shipley, Arthur E., On a collection of parasites from the Soudan. (Arch. de parasitol. T. VI. 1903. No. 4. p. 604—612.)

— —, On the nematodes parasitic in the Earthworms. (Arch. de parasitol. T. VI. 1903. No. 4. p. 619—623.)

Siedlecki, Michał, Herpetophrya astoma [n. g., n. sp. wymoczek pasorzytny z Polymnia nebulosa (infusoire parasite des Polymnies). (Rozpr. Akad. Kraków. T. XLII. 1902. p. 334—339. 1 Taf.)

Stoklasa, Julius, Jelínek, Joh. und **Vítek, Eugen**, Der anaërobe Stoffwechsel der höheren Pflanzen und seine Beziehungen zur alkoholischen Gärung. (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. III. 1903. Heft 11. p. 460—509.)

Szleifstein, Julian, Ankylostomiasis et Ankylostoma duodenale. (Pam. Tow. lek. Warszawa. T. XCVIII. 1902. p. 201—232.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Rost, E., Sind Borsäure und Borax wirkungs- und gefahrlos für den Organismus? Ein Wort zur Abwehr. (Deutsche med. Wchnschr. Jg. XXIX. 1903. No. 7. p. 115—117; No. 8. p. 137—142.)

Luft, Wasser, Boden.

Pasquini, P., Saggiatore chimico-batteriologico delle acque profonde. (Giorn. d. R. Soc. Ital. d'Igiene. Anno XXV. 1903. No. 1. p. 1—12.)

Sánchez y Rubio, Eduardo, Les aguas potables ante la clínica y la química. (El siglo médico. Año L. 1903. p. 51—52.)

Voller, A., Das Grundwasser in Hamburg. Mit Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit, der Niederschlagsmengen und der Flußwasserstände, der Luft- u. Wassertemperaturen, sowie der Bodenbeschaffenheit dargestellt. Heft 10. enth. Beobachtungen aus dem Jahre 1901. (= 1. Beiheft zum Jahrb. d. Hamburg. wiss. Anstalten. Bd. XIX. 1901.) Hamburg (Gräfe & Sillem) 1902. 6 p. mit 5 Taf. 4°. 3 M. 50 Pf.

Fleisch.

Hoffmann, R., Ueber Fleischsterilisation. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 6. p. 175—185.)

Bier, Brauerei.

Bousquet, F., Sur la bière pasteurisée. La bière et les boissons fermentées. (Année X. 1902. No. 12. p. 177—178.)

Wein, Weinbereitung.

Kulisch, P., Anleitung zur sachgemäßen Weinverbesserung einschließlich der Umgärung der Weine. 2. auf Grund des Reichsgesetzes über den Verkehr mit Wein vom 24. Mai 1901 umgearb. Aufl. Berlin (Parey) 1903. VIII, 142 p. gr. 8°. 3 M. 50 Pf.

Milch, Molkerei.

Burri, R., Die Bakterienflora der frisch gemolkenen Milch gesunder Kühe. [Forts.] (Molkerei-Ztg. Jg. XIII. 1903. No. 9. p. 97—98.)

Klein, J. und **Kirsten, Arthur**, Beiträge zur Untersuchung und Kenntnis der Zusammensetzung des Milchfettes. 2. (Ztschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 4. p. 145—160.)

Kobrak, E., Erwiderung auf den Aufsatz von Leo Natanson: Ueber den Milchpasteurisierapparat von E. Kobrak. (Berl. klin. Wchnschr. Jg. XL. 1903. No. 7. p. 159—160.)

Piotrowski, Teofil, Działanie nizkich temperatur na drobnonstroje wmleku. (De l'action de basses températures sur les microorganismes du lait.) (Tyg. roln., Kraków. T. XIX. 1902. p. 245—246; 253—254.)

Serbeński, Waleryan, O prątkach gruźliczych w maśle lwowskiem. (Sur les bacilles de la tuberculose dans la beurre à Léopol.) (Przegl. lek., Kraków. T. XLI. 1903. p. 542—545.)

Andere Nahrungs- und Genußmittel.

Zellner, Heinrich, Hefeextrakte. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. XLII. 1903. Heft 3. p. 461—466.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Bertarelli, E., Untersuchungen über die vermutete Absorptionsgefahr bei Verwendung des Quecksilbers zu Desinfektionen mit Korrosiv-Sublimat. Experimentelle Studien. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. XLII. 1903. Heft 3. p. 552—562.)

Håkonson-Hansen, M. K., Regierungsbeschlüsse betreffs Reinhaltung der Schulen in Norwegen. (Ztschr. f. Schulgesundheitspfl. Jg. XVI. 1903. No. 1. p. 16—21.)

Junack, Der Körtingsche Desinfektionsapparat, System Hübbecke. D.R.P. 124676. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 6. p. 185—187.)

Mogilnicki, Tadeusz, O własnościach odkażających formaliny. (Sur les propriétés désinfectantes de la formaline.) (Czasop. leb. Łódź. T. VI. 1902. p. 355—361. 394—403. 456—464.)

Beziehung der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Harmlose Bakterien und Parasiten.

Heinick, E., Beitrag zur Kenntnis der Bakterienflora des Schweinedarmes. (Berliner tierärztl. Wchnschr. Jg. 1903. p. 141—143.)

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

H. F., Die Glatzflechte und deren Behandlung. (Schweizerische Landw. Ztschr. Jg. XXXI. 1903. Heft 9. p. 231—233.)
Mangin, L., Maladie du chataignier, causée par le Akycelophagus castaneae. (Journ. d'agric. prat. Année LXVII. 1903. No. 9. p. 278—279.)
Schrottky, C., Les parasites de l'oeceticus platensis Berg (Bicho de Cesto). Anales del Museo nac. de Buenos Aires. Tercera serie. T. VIII. 1902. (Ser. 3. T. 1) p. 45—48.)
Weiss, J. E., Die Pockenkrankheit der Birnenblätter. (D. prakt. Landwirt. Jg. XXII. 1903. No. 9. p. 153—154.)
Zelles, Aladár v., Der schwarze Kornwurm (Calandra granaria, Sitophilus granarius). (Oesterr. Landwirtsch. Wchnbl. Jg. XXIX. 1903. No. 9. p. 67—68.)

Inhalt.

Originalmitteilungen.

Referate.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT
für
Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.
Zweite Abteilung:
Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

X. Band. Jena, den 9. April 1903. **No. 10.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.
Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.
Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.
Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Original-Mitteilungen.

Nachdruck verboten.

Ueber die in der normalen Milch vorkommenden Bakterien und ihre Beziehungen zu dem Käsereifungsprozesse.

[Arbeit aus dem bakteriologischen Laboratorium der schweiz. landw. Versuchs- und Untersuchungsanstalten auf dem Liebefeld bei Bern [1]).]

Von Dr. **Ed. v. Freudenreich**, Vorstand des Laboratoriums und **J. Thöni**, II. Assistent.

Man darf jetzt als sicher annehmen, daß, auch bei Anwendung der peinlichsten Vorsichtsmaßregeln, die frisch gemolkene Milch

1) Landw. Jahrbuch der Schweiz. 1903.

stets Bakterien enthält, und zwar weil letztere nicht bloß in der umgebenden Luft vorhanden sind, sondern weil sie bereits im Euter selbst vorkommen, wie dieses die Arbeiten von Ward und Barthel gezeigt haben, deren Ergebnisse eine demnächst erscheinende Arbeit des einen von uns auch bestätigen wird[1]). So haben Boekhout und de Vries selbst bei Anwendung sterilisierter Milchkanülen keine bakterienfreie Milch gewinnen können. Ebenfalls hat der eine von uns in einer langen Serie von Versuchen im vorigen Jahre gefunden, daß in möglichst reinlich gemolkener Milch der Bakteriengehalt im Mittel ca. 230 Bakterien per ccm beträgt[2]). In Uebereinstimmung mit den Resultaten anderer Forscher (Conn und Esten, Barthel u. a. m.), fanden sich meist nur Kokkenformen vor, teils solche, die die Gelatine verflüssigen, teils solche, die sie nicht verflüssigen. Da nun aus früheren Arbeiten hervorgeht, daß auch ein in frischen Emmenthaler Käsen stets in großer Zahl vorkommender verflüssigender Micrococcus infolge seiner peptonisierenden Eigenschaften an dem Reifungsprozesse sehr wahrscheinlich beteiligt ist[3]), so könnte man versucht sein anzunehmen, daß gerade diesen Euterbakterien eine ähnliche Rolle bei diesem Prozesse zukommen könnte, eine Vermutung, die Dr. C. Gorini in einer Arbeit, welche die Labproduktion dieser Bakterien zum Gegenstand hatte, bereits ausgesprochen hat[4]). Da jedoch die im vorigen Jahre ausgeführten Versuche gezeigt haben, daß Kontrollkäse aus möglichst aseptisch gemolkener Milch, welche solche Euterbakterien doch enthielt, nicht die gleichen Reifungserscheinungen zeigten wie diejenigen Käse, welche mit dem erwähnten verflüssigenden Micrococcus aus Käse geimpft worden waren, so dürfte ihre Identität als sehr fraglich betrachtet werden.

Es schien uns daher angezeigt, solche verflüssigende Kokken aus ganz frisch gemolkener Milch in möglichst großer Anzahl zu isolieren und ihren Einfluß auf die Reifung des Emmenthaler Käses näher zu prüfen.

Zu diesem Zwecke wurde nach sorgfältigem Abwaschen der Zitzen mit sterilem Wasser, und Abtrocknen derselben mit sterilisierten Tüchern aus jeder Zitze der Kühe der hiesigen Anstalt, einige Kubikcentimeter Milch in sterile Reagenzgläser gemolken. Zur Reinigung des Strichkanals wurden die ersten Strahlen der Milch auf den Boden gemolken. Darauf wurden Gelatineplatten mit je 1 Tropfen[5]) angelegt, sowie auch Stichkulturen in Molkenagar mit einer Platinöse, letzteres um das Wachstum etwa vorhandener Milchsäurefermente zu erleichtern, da diese bekanntlich auf gewöhnlicher Nährgelatine meist nicht so üppig gedeihen. Der

1) Ward, A. R., The invasion of the udder by Bacteria. (Cornell University Agricultural Experiment Station. Bulletin 178.)

Barthel, Chr., Recherches sur microorganismes de l'air des étables, du lait au moment de la traite et de la mamelle. (Revue générale du Lait. T. I. p. 505.)

2) v. Freudenreich, Milchsäurefermente und Käsereifung. (Diese Zeitschrift. Bd. VIII. p. 674.)

3) Vgl. die bereits zitierte Arbeit. (Diese Zeitschrift. Bd. VIII. p. 674.)

4) Diese Zeitschrift. Bd. VIII. p. 137.

5) Die von uns gebrauchten Pipetten enthalten 20 Tropfen per ccm.

Versuch wurde ein erstes Mal im März ausgeführt und dann im April wiederholt.

Die folgende Tabelle zeigt die Resultate.

Bakterienzahl der Milch der einzelnen Zitzen per ccm und Art der gewachsenen Kolonieen.

Name der Kuh	Nummer des Versuches	Zitze 1	Zitze 2	Zitze 3	Zitze 4	Wachstum im Agarstich
Gemse	1. Versuch	160 nicht verfl. Kokken und Bakterien	2520 gelbe und weiße verfl. Kokken	800 gelbe und weiße verfl. Kokken	0	Steril geblieben
	2. Versuch	180 nicht verfl. und verfl. Kokken	1180 gelbe und weiße verfl. Kokken, sowie nicht verfl. Kokken	60 nicht verfl. Kokken	180 nicht verfl. und verfl. Kokken	Nur Kokken
Helle	1. Versuch	0	0	20 nicht verfl. Kokken	400 nicht verfl. Kokken	Steril geblieben
	2. Versuch	0	20 verfl. Kokken	120 nicht verfl. und verfl. Kokken	340 nicht verfl. und verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente
Freude	1. Versuch	1000 nicht verfl. Kokk. wenig, verfl. Kokken	ca. 1200, ein nicht verfl. Bakt.; wenig verfl. Kokken	120 nicht verfl. Kokken	1200 nicht verfl. und verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente
	2. Versuch	0	0	0	0	Keine Milchsäurefermente
Falbe	1. Versuch	ca. 2200 gelbe, verfl. Kokken und ein nicht verfl. Bakt.	220 besond. nicht verfl. Kokken aber auch einige verfl.	40 leicht verfl. Kokken und der gl. verfl. Coccus wie in Zitze 2	140 nicht verfl. und verfl. Kokken	Steril geblieben
	2. Versuch	1520 nicht verfl. und verfl. Kokken	180 nicht verfl. und verfl. Kokken	60 verfl. Kokken	0	Keine Milchsäurefermente
Macab.	1. Versuch	40 nicht verfl. Kokken	20 verfl. Kokken	20 stark verfl. Kokken	40 nicht verfl. Kokken	3 Stiche steril, im Stiche von Zitze 2 Mikrokokken
	2. Versuch	0	0	60 nicht verfl. u. verfl. Kokken	20 verfl. Kokken	Kokk., keine Milchsäurefermente
Liebe	1. Versuch	Platte verfl. durch B. fluorescens (zufällige Infektion?)	einige nicht verfl. Kokken	300 nicht verfl. Kokken	40 nicht verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente
	2. Versuch	60 nicht verfl. Kokken	100 nicht verfl. u. verfl. Kokken	80 nicht verfl. Kokken	40 nicht verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente

Bakterienzahl der Milch der einzelnen Zitzen per ccm und Art der gewachsenen Kolonieen.

Name der Kuh	Nummer des Versuches	Zitze 1	Zitze 2	Zitze 3	Zitze 4	Wachstum im Agarstich
Tiger	1. Versuch	60 verfl. Kokken gelb	60 gl. verfl. gelbe Kokken	4—500 verfl. Kokken versch. Arten auch nicht verfl. Kokken	0	Steril geblieben
	2. Versuch	360 nicht verfl. Bakterien u. verfl. Kokken	140 verfl. Kokken	280 nicht verfl. Kokken	80 nicht verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente
Gabel	1. Versuch	40 verfl. Kokken u. ca. 20 000 nicht verfl. Kokken	20 nicht verfl. Kokken	0	0	Keine Milchsäurefermente
	2. Versuch	0	0	20 Kokken	1380 gelbe nicht verfl. Kokken die sonst nie getroffen wurden; scheint eine zufällige Verunreinigung zu sein	Keine Milchsäurefermente
Dunkel	1. Versuch	ca. 800 nicht verfl. Bakterien u. Kokken	40 verfl. Kokken	ca. 660 nicht verfl. und verfl. Kokken	80 nicht verfl. Kokken	Kokken auf der Oberfläche
	2. Versuch	540 nicht verfl. und verfl. Kokken; nicht verfl. Bakterium	100 nicht verfl. und verfl. Kokken	40 verfl. und nicht verfl. Kokken in gleicher Anzahl	220 nicht verfl. und verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente
Schöne	1. Versuch	0	40 nicht verfl. Kokken	800 nicht verfl. Bakterium und verfl. Kokken	480 nicht verfl. Bakterien und verfl. Kokken	Kokken auf der Oberfläche
	2. Versuch	100 verfl. und nicht verfl. Kokken	60 nicht verfl. Kokken	960 nicht verfl. und verfl. Kokken	420 nicht verfl. Bakterien u. verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente
Spiegel	1. Versuch	20 nicht verfl. Kokken	20 nicht verfl. Kokken	160 verfl. und nicht verfl. Kokken	4060 nicht verfl. Bakterien	Bakterium auf der Oberfläche
	2. Versuch	0	200 nicht verfl. und verfl. Kokken	40 verfl. und nicht verfl. Kokken in gleicher Anzahl	40 nicht verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente

Bakterienzahl der Milch der einzelnen Zitzen per ccm und Art der gewachsenen Kolonieen.

Name der Kuh	Nummer des Versuches	Zitze 1	Zitze 2	Zitze 3	Zitze 4	Wachstum im Agarstich
Rote	1. Versuch	0	140 nicht verfl. und verfl. Kokken	sehr viele nicht verfl. Kokken, einige verfl. Kokken	80 nicht verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente
	2. Versuch	Platte verunreinigt	180 nicht verfl. Kokken	60 verfl. und nicht verfl. Kokken	40 nicht verfl. Kokken, 1 Kol. Bac. mycoides	Keine Milchsäurefermente
Kreuz	1. Versuch	0	800 kl., rasch verfl. Kokkenkol.	120 nicht verfl. Kokken	40 nicht verfl. Kokken	nur Kokken
	2. Versuch	20 nicht verfl. Kokken	80 nicht verfl. Bakterien und nicht verfl. Kokken	40 nicht verfl. Kokken	80 nicht verfl. Kokken	nur Kokken
Bloesch	1. Versuch	verfl. Kokken	300 versch. verfl. Kokken	100 nicht verfl. Kokken	940 verfl. und nicht verfl. Kokken	nur Kokken
	2. Versuch	20 nicht verfl. Kokken	60 nicht verfl. Kokken	40 nicht verfl. Kokken und ein Bakterium	40 nicht verfl. Kokken	Keine Milchsäurefermente
Huldi	1. Versuch	0	40 nicht verfl. Kokken	0	0	nur Kokken
	2. Versuch	20 nicht verfl. Kokken	80 nicht verfl. Kokken	40 ein Bakterium und nicht verfl. Kokken	80 nicht verfl. Kokken	Keine Michsäurefermente

Was zunächst die Zahl der gefundenen Bakterien anlangt, so variiert dieselbe je nach den Kühen; auch zwischen den einzelnen Zitzen sind oft große Unterschiede zu verzeichnen. Indessen mögen da auch Zufälligkeiten im Spiele gewesen sein. So mag z. B. die eine Zitze durch das Wegmelken der ersten Strahlen genügend gereinigt worden sein, während andere Zitzenkanäle vielleicht infolge ihres Baues oder weil sie überhaupt stärker infiziert waren, trotz dieser mechanischen Reinigung noch sehr bakterienreich blieben. Solche Unterschiede haben wir z. B. bei den Kühen Schöne, Spiegel, Kreuz, Gemse, Falbe und Tiger. Ebenso sehen wir, daß auch zwischen der ersten und zweiten Untersuchung Variationen sowohl bezüglich der Zahl als der Art der gefundenen Bakterien vorkommen. Es sind dieses Fragen, die eines näheren Studiums wohl wert wären, auf die wir aber in der vorliegenden Arbeit nicht einzutreten hatten.

Wie auch andere Forscher, haben wir das Fehlen der Milchsäurefermente konstatieren können.

Im großen und ganzen besteht die Bakterienflora hier sozusagen nur aus Mikrokokken und einem nicht verflüssigenden Kurzstäbchen. Nur ganz ausnahmsweise fanden wir andere Bakterienarten, wie z. B. einmal B. fluorescens und B. mycoides. Es handelte sich aber da jedenfalls um zufällige Verunreinigungen. Was diese Kokken anlangt, so sind sie, wie bereits erwähnt, teils solche, welche die Gelatine verflüssigen, teils solche, welche die Gelatine nicht verflüssigen [1]). Wir haben, so oft es ging, das Verhältnis zwischen diesen zwei Arten dadurch angegeben, daß wir diejenige, welche zahlreicher auftrat, in der Tabelle voranstellten, indessen legen wir auf diese Statistik wenig Wert, da es oft schwer zu sagen ist, besonders bei Kolonien, die in der Tiefe liegen, welche Art man vor sich hat; oft verflüssigen sie sehr langsam und die Platten werden dann durch rascher verflüssigende Arten oder durch Schimmelpilzinvasionen unbrauchbar gemacht, bevor man über die Natur der anderen Kolonieen orientiert ist. Im allgemeinen scheinen die nicht verflüssigenden Kokken zahlreicher zu sein. Das nicht verflüssigende Bakterium, sowie die nicht verflüssigenden Kokken, welche wohl ohne Einfluß auf die Käsereifung sind, da sie aus dem Käse sehr rasch verschwinden, haben wir nicht näher untersucht. Wahrscheinlich sind unsere nicht verflüssigenden Kokken mit dem von Barthel in seiner erwähnten Arbeit als Micrococcus A bezeichneten Mikroorganismus, den er mit dem M. candicans identifizieren konnte, sehr nahe verwandt. Was die verflüssigenden Mikrokokken anlangt, so wurden eine ganze Anzahl der gewachsenen Kolonieen, sofern ihre Identität nicht ganz sicher schien, abgestochen und auf Gelatine weiter gezüchtet und später miteinander verglichen. Eine Anzahl derselben stellten sich dann wieder als identisch heraus und die übrigen teilten wir nach genauerem Studium ihrer morphologischen und kulturellen Merkmale in 4 Haupttypen, mit verschiedenen Varietäten ein, deren Beschreibung wir hier folgen lassen.

Typus I. (Var. a und b.) Stark verflüssigende Kokken mit gelbem Pigment.

Typus II. (Var. a, b und c.) Verflüssigende Kokken, mit weißem Pigment.

Typus III. (Nur eine Varietät.) Stark verflüssigende Kokken mit weißem Pigment, auf Agar kaum sichtbar wachsend. (Nur bei Kuh Kreuz gefunden.)

Typus IV. Verflüssigender Kokkus, mit weißlichem Pigment. Steht dem aus Käse isolierten verflüssigenden Coccus am nächsten. Auf Milchagar [2]) tritt Aufhellung des Nährbodens in der Nähe des

---

1) In einer im landw. Jahrbuch der Schweiz. 1890. p. 27 veröffentlichten Arbeit über Milchfehler und Euterentzündungen hat Prof. Guillebeau ebenfalls verschiedene verflüssigende Kokkenarten beschrieben (Staphylococcus mastitis und 3 Varietäten eines Galactococcus). Wahrscheinlich sind dieselben zum Teil identisch mit den von uns gefundenen Mikroorganismen.

2) Den Milchagar bereiten wir, indem wir Milch und eine 2-proz. Agarlösung in Reagenzgläsern getrennt sterilisieren. Vor dem Gebrauch werden die 10 ccm

Impfstriches ein, was auf eine Lösung des Kaseïns zurückzuführen ist. Nur einmal bei den Kühen Gemse (Zitze 3) und Falbe (Zitze 1) gefunden. Wurde als Varietät a bezeichnet, während der verflüssigende Coccus aus Käse als Varietät b zum Vergleich herangezogen wurde.

Zu diesen Mikroorganismen gesellten wir noch, als wir mit denselben Versuchskäse bereiteten, ein Bakterium, welches wir bei anderem Anlaß aus einem guten Käse isoliert hatten, und das sich durch sehr rasche Verflüssigung der Gelatine auszeichnete.

(Schluß folgt.)

Etude sur la structure du Botrytis cinerea.

J. Beauverie et **A. Guilliermond,**
Docteurs ès Sciences. Lyon, Faculté des sciences botan.

Avec 14 figures.

(Schluß.)

5) Glucose (fig. 6, 7 et 8). Il y a formation d'un mycélium assez abondant sans aucune fructification. Des cultures ayant eu à subir des températures assez basses (entre 4 et 10 ^{0} environ) ont produit d'assez nombreux petits sclérotes noirs, répartis dans l'intérieur du liquide.

Les filaments très jeunes présentent un cytoplasme dense, parsemé de petites vacuoles; autour de ces vacuoles naissent un très grand nombre de corpuscules métachromatiques qui pénétrent dans leur interieur. Dans les filaments un peu âgés, les articles sont entièrement vacuolaires, formés d'un très grand nombre de vacuoles séparées par des mailles cytoplasmiques très fines. Les corpuscules métachromatiques sont en nombre considérable, placés soit dans les mailles du cytoplasme, soit dans l'interieur des vacuoles. Les noyaux se différencient difficilement: l'hématoxyline ferrique les colorent cependant assez nettement; ils sont comprimés entre les mailles du cytoplasme et apparaissent toujours homogènes. L'hémalun les colore moins bien; ils sont toujours plus ou moins masqués par les corpuscules métachromatiques et difficiles à reconnaître. De très bonne heure, on observe une abondante production de globules d'huile dans le cytoplasme (fig. 6 *B*); celui-ci se transforme peu à peu en globules d'huile, d'abord très petits et ressemblant aux corpuscules métachromatiques

---

Milch und die ebenfalls ca. 10 ccm Agarlösung enthaltenden Gläser erwärmt, bis der Agar flüssig wird und in eine Petri-Schale ausgegossen. Man erhält auf diese Weise einen schönen weißen, milchigen Nährboden. Agar und Milch kann man nicht zusammen vermischt sterilisieren, da eine Ausscheidung des Kaseïns eintritt.

et qui ensuite se fusionnent et constituent de grosses masses qui peuvent pénétrer dans les vacuoles. Plus tard les filaments ne contiennent presque plus de cytoplasme; c'est à peine si on en distingue quelques lambeaux; presque tout le reste est occupé par d'énormes vacuoles contenant des globules d'huile et des

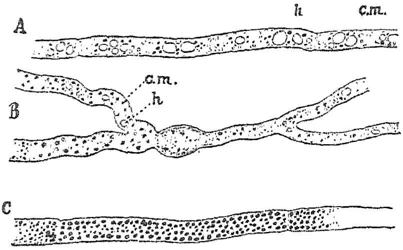


Fig. 6. *A* Culture sur glucose $^{10}/_{1000}$. Double coloration à l'acide osmique et à l'hémalun permettant de voir simultanément les gouttelettes d'huile (*h*) et les corp. métachromatiques (*c.m*). *B* Id. Jeune filament. *C* Culture sur peptone $^{2}/_{1000}$. Mycelium avec très nombreux corpuscules métachromatiques (bleu de méthyène).

corpuscules métachromatiques toujours en grande quantité. Ces globules d'huile se dissolvent dans l'alcool absolu, ce qu'on ne remarque généralement pas dans les productions de cette nature que l'on rencontre dans les moisissures. Dans les préparations fixées à l'acide picrique et lavées à l'alcool à 70°, nous avons même observé un commencement de dissolution de ces globules qui, sous l'influence de l'alcool, se concentraient tous en de grosses masses occupant certaines parties des articles comme l'indique la figure 8a. Une double coloration à l'hémalun et à l'acide osmique permet de différencier les globules d'huile qui brunissent par l'acide osmique des corpuscules métachromatiques colorés par l'hémalun (Fig. 6 *A*). Le glycogène est extrémement abondant partout

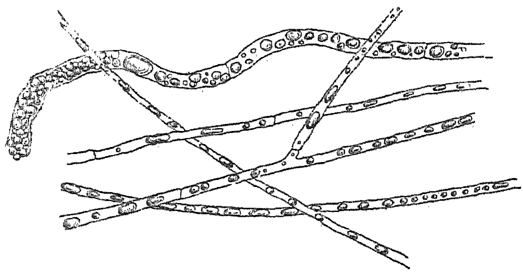


Fig. 7. Mycelium des Botrytis cinerea cultivé sur une solution de glucose à $^{10}/_{1000}$. Nombreuses gouttelettes d'huile. (Coloration par l'acide osmique.)

et même dans les filaments âgés qui contiennent le plus de globules d'huile. Il est donc difficile de savoir si ces globules d'huile proviennent d'une dégénérescence cytoplasmique ou constituent, au contraire, des accumulations de reséryes. Leur apparition précoce et leur coexistence avec le glycogène pourraient appuyer la dernière hypothèse. Le champignon, sur ce milieu peu favorable, pourrait accumuler des réserves: huile, glycogène. Il cesserait bientôt de

se développer et entrerait en état de vie ralentie. Placé sur un autre milieu, il reprendrait son développement en utilisant d'abord ses réserves. Au contraire, dans les levûres et quelques moisissures que l'un de nous a étudiées, les globules d'huile proviennent, saus aucun doute, d'une dégénérescence; sauf, peut être, dans l'O. lactis et le Monilia candida où l'on observe également des globules d'huile dans des cultures assez jeunes.

6) Tranches de pomme de terre (fig. 9). On observe une structure analogue à celle que nous avons constatée dans le bouillon de viande avec des noyaux présentant leur structure et des vacuoles remplies d'un très grand nombre de corpuscules métachromatiques. Il existe beaucoup de glycogène.

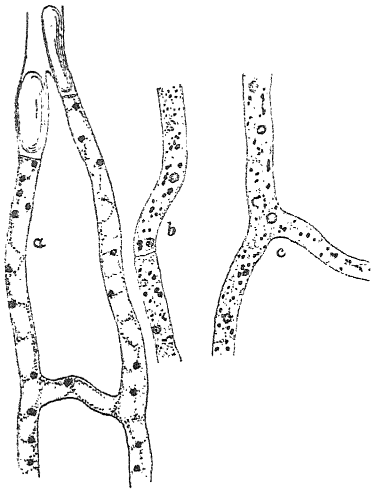


Fig. 8. Cultures sur glucose à $^{10}/_{1000}$. *a* filament âgé. Coloration par l'hematoxyline au fer de Heidenhain. Noyaux et huile. *b* et *c* Coloration à l'hemalun. Noyaux et corpuscules métachromatiques.

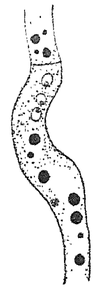


Fig. 9. Culture sur pomme de terre (hémalun).

7) Carotte. Sur carotte, le B. cinerea produit rapidement d'abondants sclérotes noirs que nous avons étudiés sur coupes à la paraffine. Les filaments qui les constituent et qui sont cutinisés vers la périphérie, sont extrêmement riches en glycogène et en corpuscules métachromatiques. La fig. 10 donne une idée de l' abondance de ces grains.

8) Eau distillée. Dans un massif de mycélium provenant d'une culture jeune et bien nourrie, placé pendant huit jours dans un flacon d'eau distillée stérilisée, on remarque des filaments ne manifestant aucun indice de dégénérescence, avec un cytoplasme assez dense, parsemé de vacuoles et d'autres, où le cytoplasme peu abondant, se sépare de la membrane en certains endroits, le reste étant vide. D'autres filaments sont complétemment vides. Il n'y a pas de dégénérescence graisseuse. Le glycogène existe encore dans certains filaments en assez grande abondance; il y a très peu de

corpuscules métachromatiques. Les noyaux se différencient encore dans les parties non dégénérées avec leur caractères ordinaires.

Dans ce milieu, dont la pression osmotique est très faible, se produisent des phénomènes dont les résultats sont des plus curieux au point de vue morphologique. Le protoplasme se contracte à l'intérieur de beaucoup de filaments, formant un cordon interne qui ne tarde pas à s'envelopper d'une membrane. Souvent ces

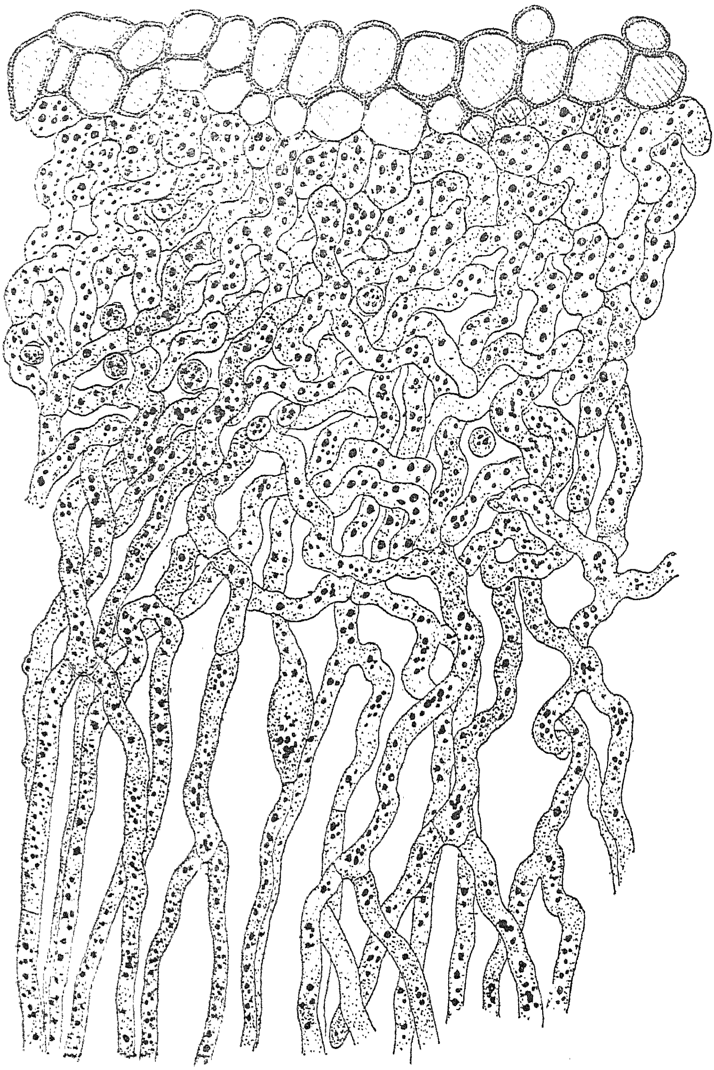


Fig. 10. Coupe dans un sclérote de Botrytis cinerea cultivé sur carotte (bleu de méthylène).

filaments internes produisent des sporidies et affectent alors les formes les plus variables et les plus bizarres (fig. 11). Ce fait a déjà été décrit par Lindner[1]).

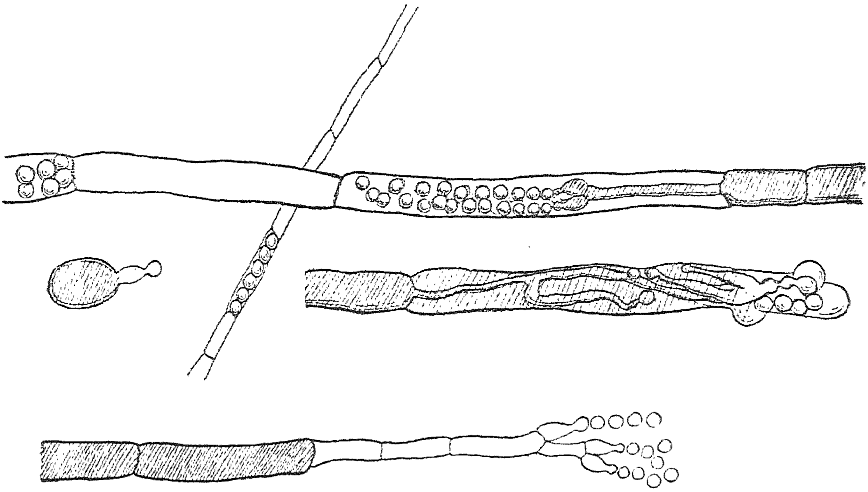


Fig. 11. Botrytis cinerea végétaut dans l'eau distillée à la température de 24° et produisant des sporidies internes à l'interieur des filaments primitifs.

B. Forme intermédiaire.

La forme intermédiaire présente des caractères très voisins de ceux que nous venons de signaler dans la forme B. cinerea typique. Cultivée dans le liquide Raulin par exemple, elle présente des charactères analogues avec noyaux hieu caractérisés et un certain nombre de corpuscules métachromatiques. Sur tranche de carotte, on observe une structure voisine, mais avec un bieu plus grand nombre de corpuscules. Ces corpuscules sont ils moins nombreux que dans la forme typiques? Pour répondre à cette question d'une façon précise, il faudrait procéder à un dénombrement impossible. Nous ne nous prononcerons pas (fig. 1 et 12).

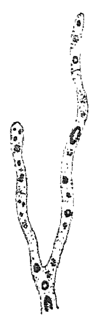


Fig. 12. Forme intermediaire (hémalun).

C. Forme toile.

La toile, cultivée dans divers milieux (terre humide, pomme de terre), présente toujours des caractères sensiblement différents

1) Lindner, Paul, Ueber Durchwachsungen an Pilzmycelien. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. V. 1887. p. 153), et Klöcker et Schiönning, Phénomènes d'accroissement perforant et de formations anormales de conidies chez les champignons. (Comptes rendus du laboratoire de Carlsberg T. V. 1900. Livr. 1).

de ceux que nous avons signalés dans les formes précédentes. Dans les filaments jeunes, on remarque un cytoplasme très dense, complétemment dépourvu de vacuoles et des noyaux présentant leurs caractèrer ordinaires. Dans d'autres filaments moins jeunes, il existe de très petites vacuoles; dans les filaments âgés, ou peut rencontres quelques grosses vacuoles ou un cytoplasme alvéolaire, cependant, le plus souvent, il y a peu de vacuoles. Dans ces derniers, il se produit fréquemment des contractions du cytoplasme, celui-ci s'appauvrit, se sépare de la membrane et se condense en un cordon longitudinal trasversant les articles; parfois, le cytoplasme s'accumule à certains endroits et forme de petites boules qui se séparent du reste des articles complétemment vidés, par des membranes transversales. Ce phénomène est comparable à celui qu'on a bie souvent signalé dans les Mucorinées où les filaments ordinairement sans cloisons, en vieillissant, accumulent à certains endroits, tout le cytoplasme, qui alors se sépare par des cloisons des parties mortes. C'est, en somme, un processus de cicatrisation par lequel les parties encore vivantes s'isolent des parties mortes du même filament. Le glycogène est partout en grande abondance; on en trouve à la fois dans le cytoplasme et dans les vacuoles. Mais ce qu'il y a à remarquer surtout, c'est une absence presque compléte de corpuscules métachromatiques, qui distingue très nettement la toile du B. cinerea au point de vue histologique. Cependant, en placant des parties de mycélium dans l'eau distillée à 23°, nous avons constaté au bout d'une huitaine de jours dans les filaments de ce mycélium, la formation d'une assez grande quantité de corpuscules métachromatiques. Ajoutons cette observation importante, qu'à cette température la toile ne constitue plus un parasite dangereux. Nous tirerons de ce fait des conclusions, dans l'exposé que nous ferons plus loin, du rapport possible existant entre l'absence des corpuscules métachromatiques et le parasitisme de ce champignon (fig. 13).

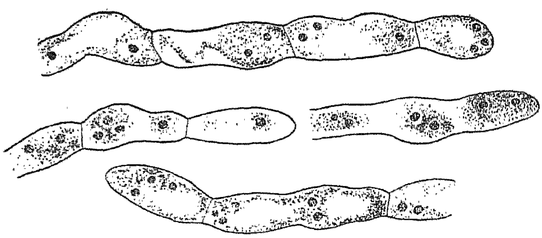


Fig. 13. La forme stérile du Botrytis cinerea dite Toile. Coloration à l'hemalun, montrant les noyame. Il n'y a pas de corpuscules metachromatiques.

III. Considérations générales.

1) Les anastomoses[1]). — Nous avons fréquemment constaté

---

1) Anastomoses depuis longtemps connues, citées par Morren 1839 — Tulasne et Hoffmann 1856 — de Bary les décrit en 1866. Brefeld (1883)

l'existence d'anastomoses entre les filaments du Botrytis. Elles se sont montrées particulièrement abondantes dans la forme stérile toile, lorsque le milieu, s'épuise et que la champignon se forme en stroma et plus encore dans la forme Botrytis en culture sur glucose. Dans ce milieu où la végétation du champignon est assez précaire, les filaments voisins envoient très souvent l'un vers l'autre, des petits prolongements latéraux qui se rencontrent et se fusionnent. Par ces ponts adventifs, la plupart des filaments, d'une même culture arrivent à devenir solidaires les une des autres. Ils mettent en comme leur énergie; la diffusion de l'aliment, favorisée encore par le fait des communications protoplasmiques, s'effectue plus faciement, la surface de contact avec le milieu nutritif est ainsi accrue. Il résulte probablement de cet état de chose des conditions beaucoup plus avantageuse pour le champignon qui peut ainsi vivre dans un milieu défavorable. Il est de fait que l'on constate que leur formation devient d'autant plus active que les circonstances sont plus défavorables.

2) Les communications protoplasmiques. Nous avons pu mettre en évidence l'existence de canaux intercellulaires reliant entre elles toutes les masses protoplasmiques existant dans les cellules d'un même filament. Ces communications protoplasmiques, dont l'existence est si importante au point de vue biologique, ont été observées pour la premiére fois par Chmielewsky (1886) chez l'Haplotrictum roseum (Corda). En 1892 W. Wahrlich les décéle chez un grand nombre de champignon appartenant aux groupes les plus divers. Après lui beaucoup d'auteurs les signalent: Dangeard (1896—1897), sur le Sphaerotheca Castagnei et dans le Bacteridium flavum (1900). Massee (1897), Kienitz-Gerloff (1900), qui ayant nié leur existence, la reconnait dans une seconde étude — Woronine (1900), Molliard (1902) et enfin Meyer (A.) qui, après de premiers travaux sur ce sujet (1897 et 1897), y revient dans une importante étude en 1902, qui s'étend à tout ce qui concerne les communications protoplasmiques et les anastomose, chez les champignons dans la série des Floridées.

Il est facile de mettre en évidence ces communications protoplasmiques. On peut plasmolyser les cellules par diverses solutions comme NaCl ou AzO_3K et colorer par l'Eosine ou d'autres couleurs d'aniline. On voit le protoplasme contracté d'un article relié au protoplasme de l'article suivant par un étroit pont protoplasmique (fig. 14).

On observe beaucoup plus facilement encore la perforation de la membrane par où passe le filet protoplasmique reliant les deux masses des deux cellules voisines, en gonflant la paroi par l'action de SO_4H_2. On plonge d'abord la préparation dans une solution iodo-iodurée de K, le protoplasme se colore en jaune et

les étudie et nie qu'il y ait aucun rapport entre ces fusions et le phénomène de sexualité contrairement à ce que tendait à admettre de Bary. Wahrlich en fait plus tard une étude étendue. Enfin Meyer tout récemment en fait l'objet de ses recherches dans les champignons de la série des Floridées.

le glycogène en brun, puis on la transporte dans SO_4H_2 additionné de 2 volumes d'eau ou dans le réactif de Vétillart, immédiatement le protoplasme se contracte et parait à peu près homogène. Si on laisse l'acide agir quelque temps, les membranes se gonflent, particulièrement la paroi transervale et se colorent légèrement en rose. On voit facilement un filament brun de protoplasma traversant la paroi gonflée.

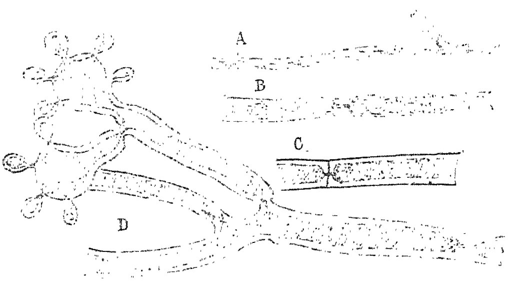


Fig. 14. Les communications protoplasmiques. *A*, *B*, *C* Mycelium, *D* jeunes têtes sporiféres.

Un autre procédé plus rapide et donnant de bons résultats consiste dans l'emploi du nitrate acide de mercure (Réactif de Millon), qui contracte immédiatement le protoplasme qui devient légèrement rose et dilate rapidement les parois.

Ces diverses méthodes nous ont permis de voir ces communications non seulement entre les cellules des filaments, mais entre les têtes sporifères et les spores qu'elles produisent. Ces communication résultent non pas de la perforation ultérieure de la paroi, mais de la formation incompléte de celle-ci. Un étroit canal les relie avec le renflement qui leur a donné naissance tant que dure leur développement, puis il se ferme quand la spore est devenue adulte. Nous avons vu plus haut que, lors de la formation des spores, le contenu des extrémités des filaments qui les produisent devient homogène, les corps différencées de protoplasme (corpuscules métachromatiques, glycogène) semblent disparaître et servir d'aliments aux jeunes spores. On conçoit combien ce phénomène est facilité par les libres communications existant entre les divers éléments du champignon.

Il est certain que ces communications servent de voie de transport aux substances alimentaires et que par elles les granulations protoplasmiques peuvent circuler de cellule en cellule et se transporter ainsi au point où elles doivent être utilisées. En somme, toutes les cellules vivantes d'un individu, sont reliées entre elles par des canaux protoplasmiques, aussi bien que les cellules des Phanérogames pour lesquelles Kuhla (1900) et Kienitz-Gerloff ont apporté la preuve de la continuité cytoplasmique. Seules les cellules qui constituent les spores, s'isolent à maturité.

3) Noyaux. Il résulte de l'ensemble de nos observations cytologiques que le B. cinerea présente une structure assez voisine de celle que l'un de nous [1]) a fait connaître dans les levures et certaines moisissures (Dematium species — Oïdium

---

1) Guilliermond, C. R. Acad. des sciences, 21 janvier 1901. Ibid. 13 mai 1901. Recherches cytologiques sur les levûres. (Thèse de doctorat ès sciences de la Sorbonne 1902.)

lactis). On remarque, en effet, des noyaux possédant une structure analogue et se divisant par le même procédé. Ils sont assez nombreux dans les articles. Les spores en contiennent ordinairement plusieurs.

4) Corpuscules métachromatiques. On constate, en outre, comme dans les levures et dans les deux moisissures citées plus haut, l'existence d'une grande quantité de corpuscules métachromatiques localisés quelquefois dans le cytoplasme, mais surtout dans les vacuoles. Ces résultats montrent que la plupart des moisissures doivent présenter des caractères histologiques très semblables et que toutes paraissent renfermer une grande quantité de corpuscules métachromatiques que l'on doit prendre garde de ne pas confondre avec les noyaux et qui jouent évidemment un rôle très important dans leur vie.

Ces corps doivent attirer spécialement notre attention. Leur signification est, en effet, très controversée. Les médecins Allemands se sont beaucoup préoccupés dans ces derniers temps de leur présence et de leur rôle dans les bactéries. Marx et Woithe[1]) qui les ont longuement étudiés, constatent qu'ils n'apparaissent que dans les cellules jeunes et placées dans des conditions très propices; ils les considérent comme des grains de chromatine qui naîtraient à certains stades du développement des bactéries, par suite d'une condensation de la nucléine diffuse dans le cytoplasme. En outre, ils remarquent un rapport constant entre la présence de ces corps et la virulence des bactéries: une bactérie virulente en contiendrait toujours, alors qu'une bactérie avirulente en serait dépourvue; ils proposent donc de servir de leur présence ou de leur absence, dans la pratique, comme critérium de la virulence ou de l'avirulence de bactéries. Ces assertions ont été vivement contestées par certains auteurs qui ne purent vérifier ces faits. Il est intéressant de constater qu'il existe pour la forme stérile parasite du Botrytis, juste l'inverse de ce qu'avaient cru observer Marx et Woithe dans les bactéries; ici c'est la forme pathogène, qui est dépourvue de corpuscules métachromatiques, tandis que la forme saprophyte en renferme une grande quantité. Il est possible qu'il y ait une relation de cause à effet entre l'absence de ces corpuscules et le parasitisme. En effet, ces deux phénomènes paraissent liés l'un à l'autre, ils commencent ou cessent simultanément. Rappelons ce fait que nous avons déjà signalé: si l'on place la toile, qui est privée de corpuscules métachromatiques, dans les conditions où elle n'est pas pathogène, dans de l'eau distillée par exemple, à une température de 23°, ces corpuscules métachromatiques apparaissent en assez grand nombre, malgré le milieu défavorable. Notons qu'à cette température la toile n'est plus pathogène. La toile parasite va-t-elle chercher dans l'hôte qu' elle envahit une substance qui lui manque sous cette forme? C'est une interprétation que l'on peut proposer.

Quoiqu'il en soit, il serait très important de connaître le

1) Marx et Woithe, Centr. f. Bakt. u. Parasit. 1900. Arbeiten aus der Kgl. chirurg. Klinik Berlin. Bd. XV. 1901.

rôle de ces corps. L'un de nous, les a étudiés dans les levûres et a montré qu'ils semblaient se comporter comme des matériaux de réserves; qu'ils existaient en grande abondance au moment de la sporulation, qu'ils paraissaient se dissoudre dans l'épiplasme des asques pour être absorbés par les spores. Un certain nombre de faits que nous avons mentionnés dans le B. cinerea, sont également en faveur de cette hypothèse; leur apparition dans les filaments les plus jeunes, leur disparition dans les têtes sporifères et leur reapparition dans les conidies, leur abondance dans les sclérotes. Cependant, ils ne diminuent pas sensiblement dans les vieilles cultures; ils ne disparaissent pas complètement dans l'eau distillée et au contraire, ils naissent dans la toile placée dans un milieu à 24°. Mais ce dernier fait peut tenir à des transformations que nous ignorons n'ayant aucune idée de leur nature chimique et quant aux deux autres, ils n'ont pas grande valeur, car le glycogène se comporte de même. Il y a donc tout lieu de croire que ces corps sont, soit des matières de réserve, soit des produits jouant un rôle actif dans la nutrition des champignons.

Berichte über bakteriologische u. gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe, Berlin.

Lindner, P., Der Tuschpinsel und seine Verwendung bei Anlage von Plattenkulturen, zur „Pinselstrichkultur". (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. XX. No. 6. p. 57—58.)

Zur Herstellung von Plattenkulturen bei biologischen Analysen empfiehlt Verf., um eine größere Anzahl Kulturen in einer Petri-Schale unterzubringen und dabei zugleich die Unbequemlichkeiten der Anlage solcher Kulturen durch Ueberrieselung der Platten mit den verschiedenen Verdünnungen des Aussaatmaterials in Wasser zu umgehen, die Aussaatmaterialverdünnungen einfach mittels eines Tuschpinsels auf die Gelatinefläche in Strichform aufzutragen; je nach der Breite des Striches wird sich natürlich die Anzahl Kulturen richten, die in einer Schale unterzubringen sind. Besondere Bedeutung dürfte die Methode für die Praxis der Gärungsgewerbe haben, z. B. zur regelmäßigen Kontrolle des Wassers aus den Leitungen, zur Untersuchung über Zu- oder Abnahme der Keime im Weichwasser der Mälzereien, hier zweckmäßig wohl nach vorhergegangener Verdünnung mit sterilem Wasser. Zur Herstellung verschieden starker Verdünnungen empfiehlt Verf. so zu verfahren, daß der durch 96-proz. Alkohol oder durch Auskochen sterilisierte Pinsel in die erste Mischung des Aussaatmaterials mit sterilem Wasser gebracht wird und nach gutem Umrühren die erste Strichkultur angelegt wird. Was an Flüssigkeit mit Keimen im Pinsel verblieben ist, wird zur Herstellung der zweiten Verdünnung benutzt, die man nach Ausgießen der ersten Verdünnung gleich im selben Fläschchen herstellt, also außer den Keimen im Pinsel auch noch diejenigen mit

dazu verwendet, die in der zurückbleibenden benetzenden Flüssigkeit enthalten waren. Mohr (Berlin).

Referate.

Schulze, B., Welchen Wert hat die in Wasser nicht lösliche Phosphorsäure des Doppelsuperphosphates? (Deutsche landw. Presse Bd. XXX. 1902. p. 12.)

In den Doppelsuperphosphaten sind bekanntlich meistens noch ziemlich erhebliche Mengen einer Phosphorsäureform vorhanden, welche zwar nicht H_2O-löslich, aber doch halbaufgeschlossen ist und somit im allgemeinen einen ähnlichen Löslichkeitsgrad besitzt, wie die früher vorkommende „zurückgegangene“ Phosphorsäure. Der Gehalt der Doppelsuperphosphate an Phosphorsäure in dieser Form dürfte für gewöhnlich nicht unter 4 Proz. betragen, unter Umständen allerdings bis zu 6 Proz. ansteigen. Bei der Preisbildung und deren Begründung wird nun oftmals auf den verhältnismäßig hohen Wert dieses schwer löslichen Anteils der Phosphorsäure hingewiesen, weshalb dieser Wert vom Verf. neuerdings wieder nachgeprüft worden ist. In geeigneter Weise behandeltes Doppelsuperphosphat hat nun folgendes Resultat bezüglich seiner Zusammensetzung ergeben:

wasserlösliche Phosphorsäure	0,24	Proz.
citratlösliche „ (nach Petermann)	18,22	„
Phosphorsäure schwerster Löslichkeit	6,67	„
demnach Gesamt-Phosphorsäure	25,13	Proz.

Unter Berücksichtigung der sehr unbedeutenden Mengen H_2O-löslicher Phosphorsäure könnte das vorliegende Präparat mit der H_2O-löslichen Phosphorsäure eines Superphosphates direkt in Vergleich gestellt werden. Aus den Versuchen geht alsdann hervor, daß der H_2O-unlösliche Teil der Phosphorsäure des Doppelsuperphosphats auch nicht im mindesten auf die gleiche Stufe mit der H_2O-löslichen des Superphosphats gestellt werden kann; im ungünstigsten Falle, wenn nämlich ein großer Phosphorsäurehunger herrscht, kann allerdings bei Cerealien die Hälfte der Leistung der letzteren erzielt werden; für gewöhnlich kann man jedoch schwerlich mehr als $^1/_3$ dieser Leistung in Anschlag bringen und tatsächlich auch erzielen.

Bei allen sogenannten Düngungsversuchen, welche wie die vorstehenden, oder in ähnlicher Weise angestellt werden, um den Düngewert irgend welcher Düngersalze oder Düngerpräparate festzustellen, dürfte es nun nach der Ansicht des Ref. nicht unangebracht sein, regelmäßig auch die Beeinflussung der Bodenorganismenflora durch die verschiedensten Düngemittel mehr und mehr in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen. Nach neueren, wenn auch bislang nur recht spärlich gemachten Beobachtungen, werden die durch die mannigfachsten Mikroorganismen des Bodens ausgelösten bakteriellen Vorgänge gerade durch die sogenannten künstlichen Dünger mitunter ganz er-

heblich in ihrer Intensität beeinflußt, oftmals wohl auch in ganz andere Bahnen geleitet. Nach den wissenschaftlichen Forschungen steht es bekanntlich heute bereits fest, daß die Mikroorganismen in gleicher Weise wie die Pflanzen gewisse Nährstoffe zu ihrer Entwickelung, zu ihrem weiteren freudigen Gedeihen, unbedingt nötig haben: infolgedessen müssen ihnen solche Stoffe in gewissen, vor allen rationellen Mengenverhältnissen direkt dargeboten, oder aber zum Teil durch gleichzeitige geeignete, ebenfalls rationelle Bearbeitung des Bodens zugänglich gemacht werden. Früher hat man den Einfluß der Düngung auf das Pflanzenwachstum wohl fast immer als einen direkten angesehen, selbst wenn man berücksichtigt, daß unter Umständen in vielen Fällen erst Organismen die Vermittlerrolle spielen und infolge ihrer Tätigkeit Stoffwechselprodukte als direkte chemische Pflanzennährstoffe liefern; heute jedoch kann man mit einiger Sicherheit schon als erwiesen annehmen, daß die Düngung in irgend einer Form und die mit derselben verbundene Vermehrung der Bodenorganismen auch indirekt auf die chemisch-physikalische Beschaffenheit eines Bodens nützlich wirkt (wie beispielsweise durch Ueberführung indirekter Pflanzennährstoffe in aufnehmbare Form, Beeinflussung der ganzen Bodenstrukturverhältnisse u. a. m.). Allerdings muß hier betont werden, daß allzu reichliche Gaben an Mineraldüngern möglicherweise gerade auf manche, im Boden an und für sich günstig wirkenden Organismen ungünstig einwirken und so anstatt des erhofften größeren Nutzens oftmals nicht unbedeutenden Schaden stiften können. Auf alle Fälle sollte man also bei allen Düngungsversuchen auch der Organismenflora in ihrer Abhängigkeit von Boden und Düngung in Zukunft möglichst viel Aufmerksamkeit widmen, um zuweilen unrichtige Schlußfolgerungen über den Wert einer bestimmten Düngung zu vermeiden. — Nach neueren Mitteilungen von Wohltmann und Bergené über die Beeinflussung der Knöllchenbakterien von Boden und Düngung (cf. Journal f. Landwirtsch. Bd. L. 1902. p. 377) wird z. B. für die Leguminosen empfohlen, denselben Kali, Phosphorsäure und Kalk unter den Fuß zu geben, damit sie den N der Luft reichlicher auszunützen vermögen; auch ist diese Erfahrung nach den Verff. keineswegs neu, sondern bekanntlich von Schulz-Lupitz in der Praxis bereits zur Genüge erprobt worden, wird aber bei weitem nicht immer ihrer Wichtigkeit entsprechend gewürdigt. Nach den erwähnten Versuchen scheinen die Knöllchenbakterien, wenn sie überhaupt im Boden vorkommen, durch reichlichere Kalkmengen, denen die Leguminosen hold sind, außerordentlich in ihrer Entwickelung gefördert zu werden. Die Verff. vermuten etwas ähnliches von der Magnesia; auch sollen phosphorsaures Kali und andere Mineralstoffe die Knöllchenbildungen begünstigen. Im übrigen wird nach der Ansicht des Ref. auch die N-Assimilation durch die Azotobakterorganismen in der gleichen Weise wie diejenigen durch die Leguminosenbakterien ganz allgemein wenig oder gar nicht von der quantitativen, wohl aber in hohem Maße von der qualitativen N-Menge eines Ackerbodens beeinflußt. Selbstverständlich können die

Leguminosenkulturen auch in bestimmten Fällen nicht nur nicht N-bereichernd, sondern vielmehr N-zehrend wirken. Diese Erscheinung wird nun im allgemeinen immer dann eintreten, wenn die Schmetterlingsblütler reiche N-Nahrung (also nicht nur reichlichen N-Gehalt), und zwar in der ihnen nach Wilfarth angenehmsten Form des salpetersauren Ammoniaks im Boden vorfinden: Unter diesen Umständen dürften die Leguminosen, und zwar in der Hauptsache auf allen Böden die Mitwirkung der Knöllchenbakterien und damit den unentgeltlichen freien N der Luft verschmähen und dafür auf den gebundenen N im Boden zurückgreifen und sich dieses fast ausschließlich bedienen. — Daher wird es weiterhin auch gut sein, den Wert einer Gründüngung stets mehr und mehr nach der Zahl und Größe der Wurzelknöllchen einzuschätzen. Unter den Mineraldüngern soll übrigens das Kaliphosphat der Knöllchenbildung entschieden förderlicher sein als das vierbasische Kalkphosphat; auch sollen merkwürdigerweise beide Düngemittel dort sehr günstig wirken, wo der Boden an Kali, Phosphorsäure und Kalk große Mengen aufweist; und besonders auffallend ist noch nach den Verff. die Erscheinung, daß diese beiden Phosphate auch überall dort, wo der ungedüngte Boden geringe Bakterienmengen zeigt, für gewöhnlich massenhafte Knöllchenbakterien auftreten lassen. Warum nun aber, wie in dem vorliegenden Falle, die Knöllchenbakterien die Wurzeln von Erbsen meiden, welche mit salpetersaurem Ammoniak gedüngt wurden, das bedarf allerdings noch der näheren sachkundigen Untersuchung.

(Uebrigens haben neuere Untersuchungen ergeben, daß unter anderen gewisse Kalk- und Magnesiumsalze auch für die Entwickelung der Organismen der Azotobaktergruppe von außerordentlicher Bedeutung ist. Der Ref.)

Heinze (Halle a. S.).

Malkoff, K., Notiz über einige in Göttingen beobachtete Pflanzenkrankheiten. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1902. p. 282.)

Der Stengelbrenner des Rotklees wurde auf den Versuchsfeldern der Universität und auf benachbarten Parzellen beobachtet und zwar nicht bloß auf Trifolium pratense, sondern auch T. purpureum und medium. — Auf Rotklee wurde Macrosporium sarciniforme Cav. beobachtet, das auf dem Blatt dunkle Flecke erzeugt, die sich allmählich ausbreiten und das ganze Blatt zuletzt zum Vertrocknen bringen. — Auf Roggen trat häufig Rhynchosporium graminicola auf, ohne daß eine Schädigung der Ernte konstatiert werden konnte. Lindau (Berlin).

Reuter, E., In Schweden aufgetretene schädliche Insekten. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. XII. 1902. p. 291.)

I. Getreidearten. Weizen wurde vielfach von den Larven der Weizenmücke, außerdem auch von den Raupen der Hadena basilinea beschädigt. Schnackenlarven (Tipula oleracea) traten auf Roggenäckern auf, ferner Drahtwürmer (aber selten) und die Raupen von Hadena secalis L. Die Wintersaaten wurden von Raupen der Wintersaateule (Agrotis segetum) und durch Nacktschnecken beschädigt. Gerste, Roggen und Hafer wurden von den Larven der Fritfliege (Oscinis Frit) angegriffen.

II) Hülsenfrüchte, Wurzelgewächse, Futtergräser. Die Angriffe von Sitones lineatus wurden leicht durch Bespritzen mit Parisergrün beseitigt. Kartoffeln litten durch Engerlinge (Melolontha Hippocastani), Blätter der Zucker- und der Runkelrübe durch die Larven der Anthomyia conformis, Möhren durch die Larven der Möhrenfliege (Psila rosae) und Timotheegräser durch die Larven der Cleigastra armillata und Cl. flavipes. Ferner trat auch Rhizotrogus solstitialis auf.

III) Obstbäume, Beerenobst, Laub- und Nadelhölzer. Apfelbäume wurden durch die Raupen von Nola cucullatella und der Simaethis pariana geschädigt. Die Raupen von Argyresthia conjugella, die 1898 vielen Schaden verursachten, verschonten 1899 die Apfelfrüchte fast vollständig, was auf das reichliche Vorkommen von Ebereschenbeeren zurückzuführen sein dürfte. Weitere Beschädigungen wurden beobachtet durch Raupen der Zeuzera pyrina auf Obstbaumzweigen, durch Raupen der Hibernia defoliaria in Obstgärten, Larven der Cecidomyia pyri auf Bergamotten, Afterraupen von Nematus Ribesii, Anthomus rubi auf Erdbeerpflanzen, Raupen der Hyponomeuta evonymella L. auf Ahlkirschenbäumen und schließlich Raupen der Coleophora laricella auf Lärchen.

IV) Schädliche Insekten. Gegenstand von Anfragen waren: Ephestia Kühniella, Tinea granella, Aricia scalaris, Acherontia atropos, auf Heu massenhaft auftretende Akariden, sowie Phyllobius maculicornis, Tenebrio molitor, Tribolium confusum, Tomicus- und Hylurgus-Arten, Abraxas grossulariata, Arctia Caja, Polia Chi, Psylla mali, Tetraneura Ulmi, Chermes abietis, Cecidomyia brassicae und Forficula auricularia. Stift (Wien).

Reuter, E., In Dänemark im Jahre 1900 beobachtete Pflanzenbeschädigungen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. XII. 1902. p. 293.)

1) Getreidearten. Brandpilze traten auf Hafer ziemlich heftig und ausgedehnt auf, was auf spätes Aussäen zurückzuführen sein dürfte. Gerste wurde wenig von diesen Pilzen heimgesucht. Stinkbrand wurde auf Weizen gefunden, Rostpilze hauptsächlich nur auf Hafer; Mehltau, Mutterkorn, Leptosphaeria Tritici, Helminthosporium-Arten etc. richteten keinen nennenswerten Schaden an.

2) Futtergräser und Hülsenfrüchte. Gras- und Kleewuchs litten stark durch die anhaltende Dürre des Sommers, weniger dagegen durch Pilze, wie Sclerotinia Trifolorium, Peronospora Trifolii und Epichloë typhina.

3) Wurzelgewächse. Auf einem Runkelrübenfelde wurde die von Bacillus Betae verursachte Bakteriose zum erstenmal in Dänemark beobachtet. Ein großer Auswuchs auf einer Futterrübe wäre vielleicht in Zusammenhang mit dem Auftreten von Fusarium Betae zu bringen. Auf Futterrüben trat ferner der Pilz Phyllostica Betae (ebenfalls neu für Dänemark) auf.

Stark schädigte Ramularia Betae. Wildwachsende Rüben (Beta maritima) waren stark von Peronospora Schachtii und Uromyces Betae angegriffen; es könnte daher in Frage gestellt werden, ob diese für die gebauten Futter- und Zuckerrüben gefährlichen Schmarotzer mit den kultivierten Formen nach Dänemark eingeführt worden sind, oder ob sie von den wildwachsenden Strandrüben nach den kultivierten sich übertragen haben. Turnips- und Kohlenrübenfelder wurden stark von Plasmodiophora Brassicae befallen; auch die von Bacillus campester verursachte Kohlbakteriose scheint aufgetreten zu sein. Kartoffelkrankheiten traten nur in ganz geringem Maße auf.

4) Angriffe von Insekten u. dergl. Hafer wurde stark von den Larven der Fritfliege und von Engerlingen befallen. Die Gerste litt durch die Larven der Fritfliege und der Gerstenfliege, ferner durch Blattläuse, Blasenfüßen und Engerlingen. Drahtwürmer beschädigten ziemlich stark die Getreidefelder. Runkel- und Zuckerrüben wurden wenig angegriffen; beobachtet wurden hier Engerlinge, Erdraupen, Drahtwürmer und Blattläuse. Turnipse und Kohlrüben wurden häufig durch Erdflöhe verwüstet. Weiter wurden auf den genannten Pflanzen Drahtwürmer, Erdraupen, Raupen des Kohlweißlings, Larven der Kohlfliege, Blattläuse und Nacktschnecken beobachtet. Möhren wurden von den Larven der Psila rosae angegriffen. Ferner traten auf: Kleenematoden und Engerlinge auf Klee, (wahrscheinlich) Meligethis aeneus auf Raps, Blattläuse auf Erbsen und Wicken und Drahtwürmer auf Lupinenfelder. Stift (Wien).

Salmon, E. S., Supplementary notes on the Erysiphaceae. (Bull. of the Torrey bot. Club. XXIX. 1902. p. 1—22, 83—109, 181—210, 303—316, 647—649. Mit Taf. 9, 10, 11.)

In seiner im Jahre 1900 erschienenen Monographie der Erysipheen gibt Verf. hier ergänzende Mitteilungen, wobei besonders die inzwischen neu hinzugetretene Literatur berücksichtigt wird.

Auf einige Punkte von Salmons Ausführungen sei mir vergönnt hier einzugehen.

Nach einer gedrängten Darstellung der in meiner Arbeit „Beiträge zur Biologie der Erysipheen I“ enthaltenen Resultate einer vergleichenden Untersuchung der Wandstruktur bei Erysipheenperithecien (p. 8) weist Verf. darauf hin, daß die von mir gegebene Erklärung der spontanen Loslösung der Perithecien vieler Uncinula-, Microsphaera- etc.-Arten durch Einwölbung der Unterseite für Uncinula circinata nicht zutrifft (diese Art lag mir lebend nicht vor), p. 12 spricht sich Verf. dagegen aus Erysiphe tortilis und Microsphaera Astragali zu einer selbständigen Gattung Trichocladia zu vereinigen, wie ich vorgeschlagen hatte, p. 13 diskutiert er die Frage der biologischen Arten bei den Erysipheen, eine Frage, die heute weniger als je spruchreif ist, solange nicht eine größere Anzahl von einwandsfreien Infektionsversuchen (nicht nur mit Konidien, sondern mit Askosporen!) vorliegen. Pag. 20 macht Verf. einige Mitteilungen über das Verhalten der Perithecien beim Ueberwintern, welche mit meinen Beobachtungen übereinstimmen. Ein

spontanes Oeffnen konnte an den überwinterten Perithecien (z. B. von E. tortilis) selbst zu Beginn des Sommers nicht nachgewiesen werden, ebenso gelang es nicht die Askosporen zur Keimung zu bringen. Auf die den systematischen Teil von Salmons „Monographie“ betreffenden Ergänzungen kann hier nicht eingegangen werden. Der mehr oder weniger starken Verzweigung des basalen Teils der Pinselzellen von Phyllactinia-Arten mißt Verf. keinen systematischen Wert bei und in der Tat scheint dieselbe selbst bei einer und derselben Art kein konstantes Merkmal zu sein.

Der Schluß der Abhandlung enthält ein Verzeichnis der neu hinzugekommenen und in der Monographie noch nicht berücksichtigten Literatur.

Jedenfalls ist dieses Supplement eine sehr dankenswerte Ergänzung der Monographie und es scheint mir, daß in den beiden Arbeiten eine Zusammenstellung von seltener Vollkommenheit alles dessen, was bisher über Mehltaupilze bekannt geworden ist, vorliegt. Vor allem ist erfreulich, daß Salmon in dem Supplement auch den physiologischen und biologischen Fragen nähergetreten ist, freilich zeigt dieser Teil zugleich, wie weit wir noch davon entfernt sind für alle die Lebensgeschichte der Erysipheen betreffenden Erscheinungen eine befriedigende Erklärung geben zu können. Neger (Eisenach).

Magnus, P., Ueber den Artbegriff von Uredo bistortarum DC. in Flore française. Vol. VI. p. 76. (Hedwigia. 1902. Beibl. p. 223.)

Verf. führt aus, daß Uredo bistortarum DC. und pustulata nicht als Synonym zu Puccinia bistortae (Str.) DC. gezogen werden darf, sondern daß sie zu Ustilago bistortarum (DC.) Körn. gestellt werden muß. Das geht nicht bloß aus der Beschreibung hervor, sondern auch daraus, daß Autoren wie Körnicke, Winter, Schroeter etc. die gleiche Meinung ausgesprochen haben. Lindau (Berlin).

Ellis, J. B. and **Kellerman, W. A.,** A new species of Phyllosticta. (Ohio Naturalist. Vol. II. 1902. p. 223.)

Verff. beschreiben eine neue Art: „Phyllosticta alcides“ auf toten Blättern von Populus alba. Der Pilz tritt zusammen mit Leptosphaeria alcides Sacc. auf, dessen Spermogoniumstadium er wahrscheinlich darstellt. Neger (Eisenach).

Massee, Geo, Diseased Pelargoniums from the Transvaal. (The Journal of the Royal Horticultural Society. Vol. XXVII. Part I. London 1902. p. 172—173.)

Eine Reihe von englischen und französischen Varietäten des Pelargonium zonale waren in Fordsburg, Transvaal, erkrankt und der royal horticultural society eingesandt worden. Die Untersuchung ergab einen starken Befall von Puccinia granularis Kalch. et Cooke, einer Art, die in Südafrika auf verschiedenen Geraniaceen, so z. B. auf Pelargonium aconitophyllum, P. alchemilloides u. a. m. vorkommt. Verf. ist der Ansicht, daß der Befall nicht unwesentlich von der Kulturmethode abhängig

ist und daß eine Besserung herbeigeführt werden kann durch bessere Durchlüftung der Gewächshäuser. Appel (Charlottenburg).

Stone, G. E. and **Smith, R. E.**, The rotting of greenhouse lettuce. (Hotch Experiment Station of the Massachusetts Agr. College. Bull. 69. Sept. 1900.)

Die Gewächshauskultur der Salate ist in der Gegend um Boston eine sehr wichtige. Von den Krankheiten, unter denen die Pflanzen am meisten zu leiden haben, spielen diejenigen, welche als Fäulniskrankheiten zusammengefaßt werden können, die wichtigste Rolle. Von diesen werden folgende beschrieben: Botrytis befällt die jungen Keimpflanzen („damping off") und veranlaßt bei älteren Pflanzen das Wegfaulen der Blätter („black rot") oder sogar des Stammes. Mit dieser Krankheit darf nicht die verwechselt werden, welche Sclerotinia Libertiana hervorruft und die sich in einem plötzlichen Welken der ganzen Pflanze mit nachfolgender, schnell fortschreitender Fäule („the drop") äußert. Auch Rhizoctonia tritt bisweilen parasitisch auf. Bakterielle Fäulen konnten nicht mit Sicherheit konstatiert werden.

Namentlich gegen Sclerotinia Libertiana wurden Bekämpfungsversuche vorgenommen. Das Aufbringen einer Schicht reinen Sandes oder sterilisierter Erde hatte guten Erfolg, ebenso das Desinfizieren der Bodenoberfläche mittels heißen Wassers. Eine vor der Auspflanzung vorgenommene Austrocknung des verseuchten Bodens erwies sich als ein sehr ungünstiges Verfahren, da sie das Auftreten der Krankheit immer sehr förderte, wahrscheinlich infolge der durch die Austrocknung beförderten Keimung der Sklerotien. Räucherungen mittels desinfizierender Gase blieben ohne Erfolg. Van Hall (Amsterdam).

Harding, H. A. and **Stewart, T. C.**, A bacterial soft rot of certain cruciferous plants and Amorphophallus simlense. (Science. N. S. Vol. XVI. 1901. No. 399. p. 314 bis 315.)

Eine Naßfäule wurde konstatiert bei einigen Kruziferen (Kohlarten, Rutabaga) und bei Amorphophallus simlense. Auf dem Felde tritt diese Krankheit oft bei Kohlpflanzen auf, welche an sogenannter „Schwarzfäule" (verursacht von Pseudomonas campestris) leiden, doch auch nicht selten spontan, namentlich bei Pflanzen, welche für Samengewinnung in Gruben aufbewahrt werden. Hier wird der Stamm gerade unter dem Kopf angegriffen und auf dem Felde fault dieser Teil weiter, so daß die Pflanze in der Blütezeit welkt und stirbt.

Aus einer faulenden Pflanze wurde eine Mikrobe isoliert, mit welchem erfolgreiche Infektionen vorgenommen wurden. Auch Kohlrabi-, Rutabaga-, Turnips- und Radiespflanzen, sowie Scheiben von frischen Möhren, Kartoffeln, Zwiebeln und Pastinaken wurden mit Erfolg infiziert. Der isolierte Mikrobe hat große Aehnlichkeit mit Bacillus carotovorus Jones (Ursache der Möhrenfäulnis); vielleicht sind beide Parasiten identisch. Es zeigt sich aber, daß die Krankheit nicht immer von demselben Mikroben hervorgerufen wird; aus faulenden Kohl- und Rutabagapflanzen wurden noch andere

Arten isoliert, welche freilich alle als miteinander und mit Bacillus carotovorus nahe verwandt erschienen.

Seit einigen Jahren zeigte sich eine Krankheit, welche die Blattstiele von Amorphophallus simlense befällt und dieselben in Fäulnis versetzt. Auch diese Krankheit erwies sich als eine bakterielle. Der Parasit zeigte große Aehnlichkeit mit den obengenannten Parasiten der Kruziferen, auch in seinen virulenten Eigenschaften; durch Inokulation in Kohlpflanzen wurden die Erscheinungen der Naßfäule hervorgerufen. Ihrerseits waren auch mehrere der Cruciferenparasiten im stande, die Blattstiele des Amorphophallus anzugreifen. Die Untersuchungen werden fortgesetzt und später den Gegenstand einer ausführlichen Publikation bilden. Van Hall (Amsterdam).

Bolley, H. L., Flax-wilt and flax sick soil. (Fusarium lini n. sp.) (Bulletin 50. Governement agricult. Experiment Station for North Dakota. December 1901.)

In den flachsbauenden Gegenden gibt es eine Krankheit des Flachses, welche den Farmern längst bekannt ist unter der Bezeichnung Flachsmüdigkeit des Bodens. Sie entsteht, wenn Flachs mehrere Jahre hindurch auf demselben Acker bestellt wird, so daß dann der Anbau des Flachses sich nicht mehr rentiert. Die Krankheit wird hauptsächlich verschleppt mit der Flachssaat. Die befallenen Pflanzen sterben ab in allen Alterslagen, zumal aber die junge Saat, indem sie vertrocknen, daher nennt Verf. die Krankheit auch Trockenfäule (Flax-wilt disease). Die direkte Ursache der Krankheit ist ein parasitischer Pilz, der in den Geweben der Flachspflanze gedeiht, er dringt ein von der Saat aus, oder bei älteren Pflanzen von den Wurzeln aus. Verf. nennt den Pilz Fusarium lini n. sp. Zur Zeit ist die Krankheit in Dakota noch nicht allgemein verbreitet, aber 50 Proz. aller untersuchten Leinsaatproben erwiesen sich als mit den Sporen des Pilzes infiziert, so daß wahrscheinlich Leinsaat nie frei von dem Pilz ist. Ist der Boden erst einmal infiziert, so gibt es zur Zeit kein Bekämpfungsmittel des Pilzes, zumal er auch ohne Gegenwart der Leinpflanzen viele Jahre im Boden vegetieren kann. Zur Bekämpfung empfiehlt Verf. daher als Saatbeize wässeriges Formaldehyd im Verhältnis 1 : 330. Zahlreiche andere fungicide Mittel erweisen sich als für die Praxis unbrauchbar.

J. Buchwald (Berlin).

Beauverie, J., Sur une forme particulièrement grave de la maladie des Platanes due au Gloeosporium nervisequum Sacc. (Ann. de la Soc. bot. de Lyon. XXVI. 1901.)

Am häufigsten findet sich das Gloeosporium nervisquum auf den Blättern der Platane, wo es an den Nerven die Blattsubstanz abtötet. Wenn auch dadurch eine Anzahl von Blättern abgetötet wird, so erleidet der Baum doch dadurch keinen besonders großen Schaden. Indessen kann der Pilz doch auch größere Beschädigungen bewirken und einen solchen Fall beschreibt Verf. aus der Gegend von Lyon. Das Mycel des Pilzes wurde in den Zweigen und im Stamme vorgefunden. Die Aeste sterben allmählich ab, auf ihrer Oberfläche zeigen sich kleine Flecken, die

die Fruchtkörper des Pilzes tragen. Der Hauptsitz des Mycels ist das Rindenparenchym, indessen dringen die Hyphen durch die Markstrahlen bis ins Mark vor.

Die Art des Vorkommens macht eine Bekämpfung des Parasiten so gut wie unmöglich, denn es ist ausgeschlossen, daß man bei einem so großen Baume wie die Platane alle ergriffenen Zweige abschneiden kann. Lindau (Berlin).

Reh, L., Biologisch-statistische Untersuschungen an amerikanischen Obst-Schildläusen. (Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. XVII. 1902. p. 237—284.)

Auf der Hamburger Station für Pflanzenschutz werden die Obstsendungen, welche im Winterhalbjahr aus Amerika eintreffen, auf San-José-Schildläuse untersucht. Verf. hat den auf ihn, als Beamten der Station, entfallenden Teil der Obststichproben während dreier Winter zu statistischen Erhebungen über die in Betracht kommenden Formen — 3 Gattungen mit 6 Arten — benutzt und berichtet darüber in dem vorliegenden Aufsatz. Derselbe bezieht sich auf das Alter und Geschlecht der Läuse, auf den Prozentsatz an toten Exemplaren, auf die örtliche Verteilung der Schädlinge über die Frucht, auf die verursachten Flecke und auf das gemeinsame Vorkommen verschiedener Arten. Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung bietet die Arbeit nicht, doch sieht sich Verf. veranlaßt, ausdrücklich hervorzuheben, daß seine Befunde den Satz bestätigen, „daß alle morphologischen Unterschiede von entsprechenden biologischen bezw. physiologischen Unterschieden begleitet werden". Den systematischen Verschiedenheiten der untersuchten Formen gingen die Verschiedenheiten in der Lebens- und Wirkungsweise parallel.

F. Braem (Berlin).

Tavares, J. da Silva, As zoocecidias Portuguezas. Addenda, com a descripçao de quinze especies cecidogenicas novas. (Broteria, Revista de Sciencias Naturaes. Vol. I. 1902. p. 98—152).

Der fleißige Verf. bringt in diesem Nachtrag zu seiner Arbeit über die Zoocecidien Portugals eine Aufzählung von 93 für Portugal neue Gallen, und eine Beschreibung von 15 neuen Cecidozoen. Letztere sind: 1) Spholytus lusitanicus n. sp. (p. 102, No. 248), Einmieter in den Gallen von Plagiotrochus Kieferianus Tav. 2) Andricus fidelensis n. sp. (p. 106, No. 254) aus Gallen auf Quercus Suber L. Galle 3 mm lang und 1,5 mm breit, weiß, sehr dünnwandig, einzellig, der ganzen Länge nach in der Rinde eines Triebes eingesenkt, so daß nur eine Hälfte frei bleibt; an dieser Stelle zeigt der Zweig eine starke, bogenförmige Einkrümmung und eine 6—7 mm lange Verdickung; Wespe im Mai und Juni des 1. Jahres. 3) Andricus Bocagei n. sp. (p. 107, No. 255) aus Gallen auf Quercus lusitanica var. faginea Bss. und Quercus pedunculata Ehrh. Galle kuglig, in der Knospe eingesenkt, grün, und von der Andricus globuli-Galle nur durch die beim Einschrumpfen der fleischigen Haut nicht netzig-runzelig, sondern dicht längsgerippt hervortretende Oberfläche. Erscheint im Mai, fällt ab im Juli; Wespe im Oktober des 1. Jahres. 4) Andricus Girardi n. sp. (p. 108, No. 255b) aus

Zweigen von Quercus pedunculata Ehrh., die von Andricus furunculus-Gallen besetzt waren. 5) Trigonaspis bruneicornis n. sp. (p. 109, No. 256) aus Gallen auf Quercus toza Bosc., die in No. 52 beschrieben wurden. 6) Plagiotrochus Burnayi n. sp. (p. 110, No. 257) aus Gallen auf Quercus Ilex L.; dieselben befinden sich an der Innenseite des Napfes, meist in der Nähe des Grundes, unregelmäßig rundlich, 1—3-kammerig und bewirken eine Krümmung des Napfes und der Eichel. 7) Plagiotrochus amenti n. sp. (p. 111, No. 258) aus Gallen auf Quercus Suber L.; diese bestehen in unregelmäßigen, knotigen, unscheinbaren, grünen Verdickungen der Kätzchenspindel. Wespe im Juni des 1. Jahres.

Nach diesen 7 Cynipiden werden 7 neue Gallmücken und eine neue Trypetine beschrieben, nämlich: 8) Perrisia Sampaina n. sp. (p. 118, No. 281); Triebspitze von Linum angustifolium B. R. zu einem eiförmigen, aus verbildeten Blättern bestehenden Büschel deformiert; Larve einzeln, Verwandlung in der Galle. (Wahrscheinlich dieselbe Galle, welche Perris in Frankreich auf Linum usitatissimum L. beobachtet und in Ann. soc. ent. France. 1870. p. 178 kurz beschrieben hat.) 9) Perrisia Asparagi n. sp. (p. 119, No. 282) aus den in No. 101 beschriebenen, auf Asparagus aphyllus L. beobachteten Gallen. 10) Dasyneura Rosmarini n. sp. (p. 121, No. 283) aus geschlossen bleibenden und verdickten Blüten von Rosmarinus officinalis L.; Verwandlung in der Erde. 11) Rhopalomyia Santolinae n. sp. (p. 122, No. 286) aus den in No. 231 beschriebenen und auf Santolina rosmarinifolia L. beobachteten Gallen; Verwandlung in denselben. 12) Asphondylia Adenocarpi n. sp. (p. 125, No. 292) aus eiförmigen, 7 mm hohen und 4 mm dicken, grünen, einkammerigen Knospengallen auf Adenocarpus intermedius DC.; Verwandlung in der Galle; Imago im September und Oktober. 13) Contarinia Pimpinellae n. sp. (p. 126, No. 296) aus spindelförmigen, 7—8 mm langen und 3 bis 5 mm dicken, einkammerigen Zweigschwellungen auf Pimpinella villosa Schousb.; normaler Zweig 1 mm dick; Verwandlung daselbst. [Die Vermutung des Verf., daß die ähnliche, von Massalongo auf Ferula ferulago L. beobachtete Zweigschwellung demselben Erzeuger zuzuschreiben sei, beruht auf einem Irrtum; ich habe sowohl die Larven von Ferula, wie auch die von Pimpinella untersucht; erstere gehören zweifellos zum Genus Lasioptera. Der Ref.] 14) Contarinia luteola n. sp. (p. 128, No. 297) aus den auf Quercus coccifera var. vera DC. und var. imbricata DC., sowie auf Q. ilex L. beobachteten und in No. 124 und 224 beschriebenen Gallen. 15) Acidia pulchella n. sp. (p. 131, No. 302). Diese Trypetine lebt als Larve in keglig verdickten, geschlossen bleibenden, 7 mm langen und 3 mm dicken Blüten von Lactuca viminea Lk.; Imago im Juli des ersten Jahres.

Die Arbeit enthält ferner die Beschreibung 4 neuer Varietäten von Gallwespen, nämlich: 1) Andricus luteicornis var. niger n. var. (p. 104, No. 252) aus Knospengallen von Quercus Suber L. 2) Andricus trilineatus var. beirensis n. var. (p. 105,

No. 253) aus seichten Zweigschwellungen auf Quercus lusitanica var. faginea Bss., Q. pedunculata Ehrh. und Q. toza Bosc. 3) Plagiotrochus fusifex var. ilicinus n. var. (p. 112, No. 259) aus sehr dicken, fleischigen, roten, spindelförmigen und vielzelligen Schwellungen der Kätzchenspindel auf Quercus Ilex L. var. genuina P. Cout. 4) Neuroterus leviusculus var. lusitanicus n. var. (p. 114, No. 266) aus Blattgallen auf Quercus toza Bosc., welche von den typischen durch dicht stehende Sternhaare zu unterscheiden sind.

Als Gallen, die wenigstens dem Substrate nach neu sind, deren Erzeuger aber unbekannt geblieben ist oder schon bekannt war, werden folgende aufgeführt: **Gallwespen**: Aulax Tragopoginis Thoms.? Stengelschwellungen auf Urospermum picroides Desf. [Inzwischen auch von Dr. Cecconi für Italien erwähnt; Erzeuger von mir als Timaspis Urospermi n. sp. beschrieben. Der Ref.] 2) Gallen von Andricus occultus Tschek auf Quercus toza Bosc. 3) Andricus pilosus Adl. auf Quercus toza Bosc. 4) Andricus burgundus Gir. auf Quercus Suber L. 5) Andricus furunculus Beyer auf Quercus lusitanica var. faginea Bss., Q. pedunculata Ehrh. und Q. toza Bosc. 6) Plagiotrochus Ilicis var. Emeryi Mayr auf Quercus coccifera var. vera DC. und var. imbricata DC. 7) Neuroterus lenticularis var. histrio Kieff. auf Quercus pedunculata Ehrh. und Q. toza Bosc. 8) Neuroterus aprilinus Gir. auf Quercus lusitanica var. faginea Bss. und Quercus toza Bosc. 9) Neuroterus Schlechtendali Mayr auf Quercus toza Bosc. 10) Dryophanta pubescentis Mayr auf Quercus humilis var. prasina Bosc. und Q. lusitanica var. Broteri P. Cout. **Gallmücken**: 11) Perrisia Veronicae Vall. auf Veronica micrantha Hoff. 12) Perrisia tubicola Kieff. auf Sarothamnus grandiflorus Webb., S. patens Webb. und S. Welwitschii B. R. 13) Perrisia hygrophila Mik auf Galium elodes Hoff. 14) Perrisia genisticola Fr. Lw. auf Genista anglica L. 15) Perrisia n. sp. (p. 118, No. 280), Terminalknospe von Halimium occidentale Willk. verbildet, kuglig oder eirund, aus vielen kleinen und sich deckenden Blättern zusammengesetzt. [Erzeuger wird in der folgenden Schrift als Perrisia Herminii n. sp. beschrieben. Der Ref.] 16) Dasyneura Raphanistri Kieff. auf Erucastrum Pollichii Schim. 17) Schizomyia Galiorum Kieff. auf Galium erectum Huds. 18) Asphondylia bitensis Kieff. auf Cytisus albus Lk. 19) Asphondylia melanopus Kieff. auf Vicia Cracca L. 20) Contarinia Scoparii Rübs. auf Cytisus albus Lk. und Sarothamnus patens Webb. **Trypetinen**: 21) Urophora quadrifasciata Meig.; Larve einzeln in den geschwollenen Akenen von Centaurea paniculata L. 22) Urophora solstitialis L. aus harten, mehrkammerigen Schwellungen des Blumenbodens auf Centaurea sempervirens L. 23) Tephritis eluta Meig. aus einer ähnlichen Deformation auf Centaurea nigra L. **Phytoptiden**: 24) Phytoptus Galii Nal.? auf Galium erectum Huds. und G. Broterianum Bss. **Coleopteren** (von

Bedel bestimmt): 25) Ceuthorrhynchus quadridens Panz. aus spindelförmigen, einzelligen Schwellungen des Blattstieles oder der Mittelrippe auf Raphanus Raphanistrum L. Imago im Juli des 1. Jahres. 26) Mecinus longiusculus Boh. aus Zweig- und Stengelschwellungen auf Anarrhinum bellidifolium Desf.; Larvenkammer groß, einzeln, in der Zweigachse; Imago im Juni des 1. Jahres. 27) Nanophyes globiformis Kiesw. (sehr wahrscheinlich), aus Stengelschwellungen auf Lythrum acutangulum Laq. Rasc. 28) Nanophyes niger Walt. aus kleinen, einkammerigen Zweiggallen auf Erica aragonensis Wk. **Lepidopteron**: 29) Mompha decorella Steph.? Stengelschwellung auf Epilobium virgatum Buss. Kieffer (Bitsch).

Tavares, J. da Silva, Descripçao de tres cecidomyas novas. (Broteria, Revista de Sciencias Naturaes. Vol. 1. 1902. p. 182—185.)

Enthält die Beschreibung von 3 neuen Gallmücken und deren Gallen. Dieselben sind: 1) Perrisia Herminii n. sp. aus Knospengallen auf Halimium occidentale Willk. (s. voriges Referat). 2) Perrisia Halimii n. sp. aus den in No. 217 beschriebenen Knospengallen auf Halimium occidentale Willk. und H. heterophyllum Spack. 3) Perrisia Trotteri n. sp. aus beulenförmigen Schwellungen an Zweigen von Cytisus albus Lk., Cytisus sp.? (non albus Lk.) und Sarothamnus Welwitschii B. R. Kieffer (Bitsch).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Rosenstiehl, A., De l'action des tannins et des matières colorantes sur l'activité des levures. (Comptes rendus. T. CXXXIV. p. 119.)

Werden Hefen in sterilem Apfelmoste gezüchtet, so verlieren sie schon nach wenigen Generationen die Fähigkeit, denselben in Gärung zu bringen. Aber die Eigenschaft, sich in dieser Nährflüssigkeit zu vermehren, bleibt den Hefen erhalten [1]). Wird nun dem Moste eine Lösung von Gelatine zugesetzt, so tritt sofort wieder Gärung ein. Demnach ist die hemmende Wirkung des Apfelmostes dem in demselben enthaltenen Gerbstoffe zuzuschreiben.

Auf welche Weise derselbe auf die Hefe einwirkt, ergibt sich nun aus folgenden Tatsachen:

Im Jahre 1895 hat der Verf. [2]) ein Verfahren bekannt gemacht, nach welchem aus schwarzhäutigen Traubenbeeren mit farblosem Safte rote, sterile Moste bereitet werden können; bei der Gärung solcher Moste mit Reinzuchthefen (welche auf Tausende von Hektolitern ausgeführt wurden) hat sich herausgestellt, daß der daraus entstehende rote Wein nur noch etwa ein Drittel der ursprünglichen Färbung des Mostes besitzt. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, daß der Farbstoff nicht etwa ausgefallen ist,

1) Comptes rendus. T. CXXX. p. 195.
2) Brevet 849. 317. Juli 1895.

sondern daß er die Hefenzellen gefärbt hat, welche nun eine ziemlich satte und lebhafte Rosafarbe besitzen.

Weitere Versuche haben ergeben, daß die Eigenschaft, sich mit dem Farbstoffe der Traubenbeeren zu verbinden, die Hefe auch anderen Farbstoffen und auch dem Tannin gegenüber besitzt[1]).

Man weiß, mit welcher Leichtigkeit sich die Hefenzellen bei mikroskopischen Untersuchungen durch die Ziehlsche Lösung färben lassen. Da aber dieses in Gegenwart von einem großen Ueberschuß von Farbstoff geschieht, so gibt diese Tatsache kein richtiges Bild von der Eigenschaft der Hefen, Farbstoffe und Gerbstoffe aus ganz verdünnten Lösungen an sich zu ziehen und sich mit denselben zu binden.

Den Farbstoffen gegenüber verhalten sich die Hefen ähnlich wie die Seide, die Wolle und die tierischen Häute. Am besten werden die Derivate der Akridine, Thionine, Safranine und Rosaniline aufgenommen.

Bei einem Ueberschuß von Farbstoff bindet die Hefe 8 Proz. ihres Trokengewichtes an Fuchsin und 5 Proz. Malachitgrün. Die Phtaleïne, Eosine färben unvollständig; die Azofarbstoffe (Benzopurpurin ausgenommen) färben gar nicht.

So gefärbte Hefen haben einen Teil ihrer Tätigkeit eingebüßt. Werden sie in rotem Traubenmoste weitergezüchtet, so vermindert sich nach und nach ihre Fähigkeit, denselben in Gärung zu bringen, aber sie vermehren sich in dieser Nährflüssigkeit nichtsdestoweniger.

Dies erklärt nun die bei dem Apfelmoste beobachtete Tatsache. Die Gerbstoffe werden von den Hefen wie die Farbstoffe aufgenommen. Die Substanz des lebenden Organismus wird verändert durch die Bindung eines der natürlichen Bestandteile des Mostes. Die Zelle wird dadurch nicht getötet, aber ihre physiologischen Funktionen werden dementsprechend beeinflußt.

Von den zwei Tätigkeitsformen, welche den Hefen eigen sind, wird die erste (als Ferment) durch das Färben geschwächt, so daß nur noch die zweite (die der Vermehrung) erhalten bleibt.

Rosenstiel (Enghien-les-bains).

Selby, A. D., The prevention of onion smut. (Ohio Agr. Exp. Stations. Bull. 131. January 1902.)

Es wird empfohlen, die Samen mit Formalin zu desinfizieren oder die Formalinlösung mittels einer Vorrichtung an der Drillmaschine in die Erdrillen zu bringen. Ueberdies muß der Boden mit Kalk behandelt werden. Van Hall (Amsterdam).

Selby, A. D., Grape rots in Ohio. (Ohio Agr. Exp. Station. Bulletin 123. Jan. 1901.)

Selby, A. D. and **Hicks, Ino. F.**, Spraying for grape rot. (Ohio Agr. Exp. Station. Bulletin 130. Jan. 1902.)

Als „grape rots“ werden alle Krankheiten zusammengefaßt, welche die Weinbeeren befallen. In Ohio verursachen namentlich das „Black rot“ (Laestadia Bidwelli) und das „White rot“ oder „Ripe rot“ (Coniothyrium Diplodiella) große Verluste.

---

1) Coudon et Pacottet, Revue de Viticulture. T. XV. p. 121.

Durch Bespritzung mit den üblichen Kupferpräparaten wurden diese Krankheiten mit sehr gutem Erfolge bekämpft. Die besten Resultate wurden erzielt, wenn die ersten Bespritzungen mit Bordelaiser (Kupferkalk-) Brühe, die späteren mit einer aus Kupfersulfat und Natronhydroxyd hergestellten Brühe stattfanden. Die letztgenannte Mischung (welche von den Verff. mit Unrecht „Soda-Bordeaux" genannt wird) wird sehr empfohlen und scheint, trotz des höheren Preises, in diesem Falle sich besser zu rentieren, als die anderen üblichen Kupferpräparate. Entschieden abzuraten ist von „Eau céleste" wegen der beizenden Wirkung auf die Rebenblätter.

Van Hall (Amsterdam).

Sajó, K., Nützlichkeit der Ameisen. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1902. p. 279.)

Verf. teilt zwei Fälle mit, in denen die Ameisen (Tetramorium caespitum) sich als nützlich erwiesen. Er beobachtete, daß sie die Larven von Spilographa Cerasi befallen und töten und führt es auf diesen Umstand zurück, daß er in seinem Garten nur gesunde Kirschen besitzt. Beim Auspflanzen von Zierpflanzen in Beete fanden sich die Ameisen so zahlreich ein, daß die jungen Pflänzchen vollkommen von Gängen und Löchern umgeben waren. Trotzdem starb nicht eines ab, sondern alle wuchsen kräftig heran.

Lindau (Berlin).

Smith, John B., Lime, salt and sulphur wash. (New Jersey Agr. Exp. Stations. Bull. 162. Oct. 1902.)

Die Bespritzung der von der San José-Schildlaus (Aspidiotus perniciosus) heimgesuchten Obstbäume mittels einer Mischung von Schwefel, Kalk und Kochsalz in Wasser wird empfohlen und in ihrer Anwendung auseinandergesetzt.

Van Hall (Amsterdam).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen. Bearb. u. hrsg. v. Alfred Koch. Jg. XI. 1900. VIII, 408 p. Leipzig (Hirzel) 1903. 8°. 14 M.

Wachtl, Friedrich, Die Wichtigkeit der Insektenlehre für den Land- und Forstwirt. (Land- u. forstwirtsch. Unterrichts-Ztg. Jg. XVI. 1903. Heft 3/4. p. 180—186.)

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Gemelli, Odoardo, Di un nuovo metodo di colorazione della ciglia dei Bacteri. (Giorn. d. R. Soc. Ital. d'Igiene. Anno. XXV. 1903. No. 2. p. 69—78.)

Gullot, Coloration des hématozoaires. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 7. p. 244.)

Portable class-Microscope. (Journ. of the R. microsc. Soc. 1903. P. 1. p. 89. 1 Fig.)

Watson and Son's mettalurgical Microscope. (Journ. of the R. microsc. Soc. 1903. P. 1. p. 36—88. 1 Fig.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Anweisung für den Gebrauch der Reinkulturen von Knöllchenbakterien zur Impfung

der Hülsenfrüchte und Kleearten. Flugblatt. Stuttgart (Ulmer) 1903. 2 Fig. (Abgedruckt in Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau. Jg. 1903. Heft 3.)

Cameron, P., On some new Genera and Species of parasitic and fossorial Hymenoptera from the khasia Hills, Assam. (Ann. a. mag. nat. hist. Vol. XI. 1903. No. 63. p. 313—331.)

Dastre, A. et **Stassano, H.,** Antikinase des macérations d'Ascaris et de Taenia. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 7. p. 254—256.)

Desmoulières, A., Sur le ferment du salol contenu dans certains laits. (Journ. de pharm. et de chim. Année XCIV. Sér. 7. T. XVII. 1903. No. 5. p. 232—239.)

Guiart, J., Sur un nouvel infusoire parasite de l'homme. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 7. p. 245—246.)

Hartmann, M., Eine rassenspaltige Torula-Art, welche nur zeitweise Maltose zu vergären vermag. (Torula colliculosa n. g.) (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. No. 11. p. 113—114. 5 Fig.)

Holdefleiss, Paul, Die Bildung organischer Substanz durch die Pflanzen. (Fühlings landwirt. Ztg. Jg. LII. 1903. Heft 5. p. 162—167.)

Iwanowski, Ueber die Entwickelung der Hefe in Zuckerlösungen ohne Gärung. [Schluß.] (Centralbl. f. Bakt. Abt. 2. Bd. X. 1903. No. 7. p. 209—214.)

Laveran, A., Sur deux hippobosques du transvaal susceptibles de propager Trypanosoma Theileri. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. No. 7. p. 242—243.)

Newstead, R., Kermes quercus Linn., a coccid new to Britain. (The Entomologists monthly Mag. Ser. 2. Vol. XIV. 1903. p. 57—58.)

Schnider, Die im Jahre 1902 in der Oberpfalz ausgeführten Versuche zur Impfung stickstoffsammelnder Kulturpflanzen mit reingezüchteten Knöllchenbakterien. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. I. 1903. Heft 3. p. 25—30. 1 Fig.)

Tubeuf, C. von, Hausschwamm-Fragen. (Naturw. Ztschr. f. Land- u. Forstwirtsch. Jg. I. 1903. Heft 3. p. 89—104.)

Vogel, J., Neuere Arbeiten über Stickstoffsammlung durch Bakterien ohne Symbiose mit Leguminosen. (Fühlings landw. Ztg. Jg. LII. 1903. Heft 5. p. 178—180.)

Voglino, Pietro, Polydesmus exitiosus Kühn ed Alternaria Brassicae (Beck.) Sacc. (Malpighia. Anno XVI. 1903. Fasc. 8/10. p. 333—340. 1 Taf.)

Zahlbruckner, Alexander, Studien über brasilianische Flechten. Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien. sep. Wien (Gerold) 1902. 76 p. 2 Taf.) 1,90 M.

Zopf, Vergleichende Untersuchungen über Flechten in Bezug auf ihre Stoffwechselprodukte. (Beih. z. bot. Centralbl. Bd. XIV. 1903. Heft 1. p. 95—126. 4 Taf.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

König, J. und **Spieckermann, A.,** Beiträge zur Zersetzung der Futter- und Nahrungsmittel durch Kleinwesen. 4. Die Zersetzung pflanzlicher Futter- und Nahrungsmittel durch Bakterien. Ausgeführt von A. Olig. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 5. p. 193—217.)

Luft, Wasser, Boden.

Sanchez y Rubio, Eduardo, Las tuberias de plomo metalico en la distribución de las aguas potables. (El siglo médico. Año L. 1903. p. 20—23.)

Milch, Molkerei.

Burri, R., Die Bakterienflora der frisch gemolkenen Milch gesunder Kühe. [Schluß.] (Molkerei-Ztg. Berlin. Jg. XIII. 1903. No. 10. p. 109—111.)

Die Mikroben der bitteren Milch. (Deutsche landwirtsch. Tierzucht. Jg. VII. 1903. No. 11. p. 129. [Agricoltura moderna 1902]).

Klimmer, M., Besitzt die unerhitzte Milch bakterieide Eigenschaft? (Arch. f. Kinderheilk. Bd. XXXVI. 1903. Heft 1/2. p. 1—27.)

Bier, Brauerei.

Saare, O. und **Bode, G.,** Zulässigkeit der Bauschen Methode zum Nachweis von Unterhefe in gelagerter Preßhefe. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. No. 10. p. 101—105.)

Ueber das Vorkommen von Glykogen bei Brauereihefen, Preßhefen und obergärigen Brauereihefen. (Deutsche Brau-Industrie. Jg. XXVIII. 1903. No. 14. p. 160.)

Wein, Weinbereitung.

Desmoulins, A. M., Le vinage des vins au point de vue pratique. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. No. 17. p. 65—66.)

— —, Le collage des vins aux oeufs. (Ibid. No. 16. p. 61—62.)

Trübungen der Flaschenweine und deren Ursachen. (Allg. Wein-Ztg. Jg. XX. 1903. No. 10. p. 95—96.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Carbett, J., Some sewage purification experiments. (Journ. of the sanitary Instit. Vol. XXIII. 1903. P. 4. p. 601—613.)

Fowler, G. J., Résumé of the Manchester experiments on sewage. (Journ. of the sanitary Instit. Vol. XXIII. 1903. P. 4. p. 584—592.)

Rideal, Samuel, Formaldehyde desinfection. (Journ. of the sanitary Instit. Vol. XXIII. 1903. P. 4. p. 508—515.)

Robinson, The biological purification of sewage. (Journ. of the sanitary Instit. Vol. XXIII. 1903. P. 4. p. 582—583.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Centralblatt

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

X. Band. Jena, den 25. April 1903. **No. 11.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Original-Mitteilungen.

Ueber einen Chinasäure in Protokatechusäure überführenden Pilz.

Von **O. Emmerling** und **E. Abderhalden**, Berlin.

Löw hatte gefunden (Berliner Berichte. Bd. XIV. p. 450), daß in einer sich selbst überlassenen 1-proz. Lösung von chinasaurem Kalk eine üppige Pilzwucherung eintrat. Die Flüssigkeit färbte sich von der Oberfläche her braun und enthielt Protokatechusäure, welcher, von beigefügtem Asparagin herstammend, Bernsteinsäure beigemengt war. Bei Ersatz des Asparagins durch Pepton trat nur Protokatechusäure auf. Löw hat seine Versuche auch bei Luftabschluß ausgeführt und gefunden, daß unter dieser Bedingung

nicht Protokatechusäure auftritt. Der aromatische Ring wird vielmehr gesprengt, und es bilden sich Ameisensäure, Essigsäure und Propionsäure. Der Autor glaubte an die Bildung der Protokatechusäure einige Spekulationen knüpfen zu können, indem er es für möglich hielt, daß der Benzolkern der in den Pflanzen vorkommenden aromatischen Körper seine Bildung der den Kohlehydraten nahestehenden Chinasäure verdanke. Die Menge der Protokatechusäure ist von Löw nicht bestimmt worden, auch findet sich keine Andeutung über die Art der Gärungserreger; er nimmt an, daß letztere der Luft entstammen.

Wir haben uns längere Zeit mit der vorstehenden Frage beschäftigt, und der eine von uns hat wiederholt Lösungen von chinasaurem Kalk an der Luft stehen lassen, wobei allerdings reichliches Pilzwachstum, aber keine Protokatechusäurebildung beobachtet wurde. Auf anderem Wege sind wir dann zu einem positiven Resultat gelangt, und es glückte uns auch, den Erreger der Gärung zu isolieren. Die Eigenschaften des Pilzes sind wohlcharakterisierte; vergeblich aber haben wir unter den bekannten Mikroben mit ähnlichen Eigenschaften Umschau gehalten, mit keinem konnten wir Identität feststellen und müssen daher — natürlich unter dem nötigen Vorbehalt — den gefundenen Pilz als neu in die Literatur einführen. Der Name „Micrococcus chinicus“ soll seine spezifische Tätigkeit kennzeichnen.

Es sei gleich hier erwähnt, daß es zwar möglich erscheint, daß Löw denselben Mikroben unter den Händen gehabt hat, doch ist die Bildung von fetten Säuren bei Luftabschluß auf die Tätigkeit eines anderen Pilzes zurückzuführen. Wir verfuhren bei unseren Versuchen so:

10-proz. Lösungen von Chinasäure wurden mit Kalk neutralisiert, mit 0,5 Proz. Pepton, 0,2 Proz. Kaliumphosphat und 0,1 Proz. Magnesiumsulfat versetzt und sterilisiert. Nach dem Einimpfen einiger Tropfen fauler Fleischflüssigkeit wurden die Kolben mehrere Wochen bei 35° gehalten. Bereits am zweiten Tage machte sich eine dunklere Färbung bemerkbar, die Farbe ging nach und nach in Braunschwarz über. Dabei nahm der Kolbeninhalt eine dicke Beschaffenheit an und ließ sich zu langen, zähen Fäden ausziehen. Nach und nach verflüssigte sich jedoch die Masse wieder, und am Boden der Kolben setzte sich eine dicke Bakterienhaut ab. In der Regel wurde der Versuch nach 6 Wochen unterbrochen und der Kolbeninhalt nach Entnahme der erforderlichen Proben für die bakteriologische Untersuchung mit Salzsäure stark sauer gemacht. Bei der Destillation ging weder Alkohol, noch eine flüchtige Säure über. Der Rückstand wurde mit Aether erschöpft, welcher beim Verdunsten reichliche Kristalle hinterließ, deren Eigenschaften, wie Schmelzpunkt und die Färbung mit Eisenchlorid und Soda, sie als Protokatechusäure charakterisierten. Nach mehreren Ermittelungen betrug die Menge 12 Proz. der verwendeten Chinasäure; mehr wurde nie, auch bei kürzerer oder längerer Dauer der Gärung, erhalten.

Die Gärflüssigkeit enthielt ein Gemenge verschiedener Bak-

terien, Kokken sowohl wie zum Teil lebhaft bewegte Bacillen. Auf Platten, denen 2 Proz. chinasaurer Kalk zugesetzt war, erschienen nach 2 Tagen vorwiegend fast kreisrunde, schleimige Kolonieen, welche später sich durch lederartige Beschaffenheit auszeichneten. Diese schleimigen Kolonieen bestehen aus Mikrokokken, meist als Diplokokken, seltener in kleinen Ketten auftretend. Sie sind die Erreger der Protokatechusäuregärung.

Die Kokken sind fast stets rund, nur ganz selten tritt eine längere Form auf; der Durchmesser beträgt durchschnittlich 0,5 μ; sie sind unbeweglich, färben sich gut und werden nach Gram nicht entfärbt. Auf Gelatine, welche nie verflüssigt wird, wachsen die Kokken in schleimigen, opalen Auflagerungen; ältere Kulturen werden lederartig und lassen sich wie ein Fell abziehen, dabei werden sie milchweiß und zeigen einen gebuchteten Rand. Im Impfstich findet Wachstum den ganzen Stich entlang statt. Auf Agar entsteht ein schleimiger, durchscheinender Ueberzug. Auch auf Kartoffeln wachsen die Kokken gut und bilden eine erhabene, an den Rändern gewulstete Masse. Milch wird in 3 Tagen zäh, allmählich tritt Gerinnung ein. Der Pilz wächst sowohl bei gewöhnlicher wie bei Bruttemperatur. Pathogene Eigenschaften scheinen ihm nicht innezuwohnen, wenigstens zeigte ein peritoneal geimpftes Meerschweinchen keine Krankheitserscheinungen.

Wie der Coccus sich Kohlehydraten gegenüber verhält und ob die Schleimbildung auf einer Membranverklebung oder einer Gummibildung beruht, ist noch nicht geprüft. Kapseln konnten bisher nicht beobachtet werden.

Die Verwandlung der Chinasäure in Protokatechusäure, welche auf einer Oxydation beruht, findet dementsprechend besonders bei Luftzutritt statt. Bei Luftabschluß war die gebildete Protokatechusäure nur gering, doch traten keine anderen Zersetzungsprodukte auf, woraus wir eben schließen müssen, daß bei dem entsprechenden Versuche Löws andere Spaltpilze tätig gewesen sein müssen. Die Erregung der Protokatechusäuregärung gelang uns bisher mit faulender Fleischflüssigkeit stets; der Micrococcus muß daher verbreitet sein und ist wahrscheinlich schon öfters beobachtet worden, ohne daß man seine spezifische Wirkung kannte.

Impft man citronensaures Natron in 10-proz. Lösung mit faulender Fleischflüssigkeit, so wird auch diese Lösung dick, und man kann den Micrococcus chinicus darin finden, die Citronensäure geht teilweise in Essigsäure und Bernsteinsäure über, doch ist der Coccus nicht die Ursache dieser Veränderung; es finden sich noch andere Mikroben darin, mit deren Studium wir noch beschäftigt sind. Einen Uebergang der Citronensäure in Bernsteinsäure und Essigsäure hat schon A. Fitz (Berl. Berichte. 1878. p. 1895) beobachtet, und zwar durch Heuwaschwasser, während Phipson (J. 1862. p. 312) durch faulendes Fleisch Kohlensäure und Buttersäure erhielt.

Berlin, I. chemisches Universitätslaboratorium.

Nachdruck verboten.

Ueber die in der normalen Milch vorkommenden Bakterien und ihre Beziehungen zu dem Käsereifungsprozesse.

[Arbeit aus dem bakteriologischen Laboratorium der schweiz. landw. Versuchs- und Untersuchungsanstalten auf dem Liebefeld bei Bern[1]).]

Von Dr. **Ed. v. Freudenreich,** Vorstand des Laboratoriums, und **J. Thöni,** II. Assistent.

(Schluß.)

Wir lassen nun die genauere Beschreibung dieser verschiedenen Varietäten hier folgen:

Typus I. Gelbe Kokken.

Varietät a.

Kokken 1—1,6 μ groß. Färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarben und nach Gram.

Gelatineplatte: Kleine, regelmäßig rundliche Kolonieen von gelblicher Färbung. Nach 5 Tagen $^1/_2$—1 mm groß. Bei frisch aus Milch isolierten Kolonieen tritt die Verflüssigung nach 1—2 Tagen ein, und bildet sich dann eine tellerartige Verflüssigungszone, in der sich die ursprüngliche Kolonie allmählich in kleine weiße Pünktchen auflöst. Bei älteren Kulturen geht das Verflüssigungsvermögen zurück; öfters tritt erst nach 8 Tagen schwache Verflüssigung ein; der Kulturrasen sinkt dann ein, ohne sich aufzulösen.

Gelatinestich: Im oberen Teil des Stichkanals vom 2. Tage ab Verflüssigung. Die mittelstarke Auflagerung zerfällt im Innern und sinkt nach unten; oben bleibt ein Ring an der Peripherie der Verflüssigungszone zurück. Die Hauptmasse des Kulturrasens ist auf dem Grund der tellerförmigen Einsenkung. Inhalt der Einsenkung durchsetzt von graugelblichen Pünktchen, ohne Trübung.

Agarstrich: Weißlichgelber, fettigglänzender, fein gelappter, scharf vom Agar sich abhebender Strich. Kondenswasser getrübt mit Bodensatz.

Milchagarstrich: Stark ausgebreitetes Wachstum, unregelmäßig gelappt. Farbe mehr hellgelblich.

Kartoffelkultur: Nach 5 Tagen sehr kräftiges Wachstum. Mattglänzender, gelber Belag, dick, mit feingelapptem Rand, stark erhaben. Das Substrat nimmt in nächster Umgebung des Kulturrasens einen dunkleren Ton an.

Milchkultur: Nach 5 Tagen keine Veränderung; später wird die Milch schlecht schmeckend.

Milchzuckerbouillonkultur: Bouillon bleibt klar. Der gelbliche Bodensatz wirbelt beim Schütteln wolkig auf und verteilt sich alsdann gleichmäßig.

1) Landw. Jahrbuch der Schweiz. 1903.

Varietät b.

Große (1,4—1,8 μ) rundliche Kokken, vielfach zu zweien auftretend; oft den Gonokokken ähnlich. Färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarben und nach Gram.

Gelatineplatte: Kreisrunde Kolonieen von mehr hellgelber Farbe. Die Größe der Kolonieen ist eine verschiedene, nach 5 Tagen $^1/_2$—2 mm breit. Bei frisch isolierten Kulturen tritt die Verflüssigung nach 3—4 Tagen ein, und bildet sich dann eine tellerartige Verflüssigungszone um die Kolonie. Nach kurzer Zeit sinken die Kolonieen ein, ohne daß sich der Kulturrasen zerteilt. Erst später erfolgt die Auflösung derselben fetzenartig. Die Gelatine wird schwach fadenziehend. Bei mehrmaliger Ueberimpfung geht das Verflüssigungsvermögen verloren.

Gelatinestich: Wachstum im ganzen Stichkanal, granuliert. Nach 2 Tagen beginnt die Verflüssigung mit einer tellerartigen Einsenkung, die später sehr langsam cylindrisch fortschreitet. Der Inhalt des Trichters ist trüb, gelbgrau.

Bei älteren Kulturen geht die Verflüssigung nur bis zu einer tellerartigen Einsenkung in die Gelatine. Die Auflagerung, die sich um den Stichkanal gleichmäßig ausbreitet, erscheint orangegelb, glänzend, radiärgestreift.

Agarstrich: Bräunlichgelb, fettigglänzend, mit glattem, bisweilen schwach gelapptem Rand, etwas erhaben. Kondenswasser getrübt.

Milchagarstrich: Glänzende, hellgelbe Auflagerung, mit unregelmäßig ausgebreitetem Wachstum. Randpartie wellig und gelappt.

Kartoffelkultur: Kein Wachstum.

Milchkultur: Bewirkt keine Veränderung.

Milchzuckerbouillonkultur: Diffuse Trübung. Der gelbe Bodensatz wirbelt beim Schütteln fadenartig auf.

Typus II. Weiße Kokken.

Varietät a.

Runde, kleinere und größere Kokken, im Mittel 1 μ. Färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen und nach Gram.

Gelatineplatte: Weiße, fettig glänzende, anfangs glattrandige, später gelappte, runde Kolonieen. Größe der Kolonieen nach 5 Tagen $^1/_2$—1 mm. Mit Beginn der Verflüssigung, die bei frischen Kulturen nach 2 Tagen eintritt, verändert sich das Aussehen der Kolonieen; es bildet sich eine äußere helle Randzone und ein kompaktes dunkleres Zentrum. Mit dem Einsinken des Kulturrasens löst sich derselbe in kleine Krümel auf und schwimmt in der tellerartigen Verflüssigungszone. Bei mehrmaliger Ueberimpfung geht auch hier das Verflüssigungsvermögen fast ganz verloren.

Gelatinestich: Wachstum im ganzen Stichkanal; stark ausgebreitete, unregelmäßig gelappte Auflagerung. Stich bleibt, solange die Verflüssigung nicht eingetreten ist, granuliert. Nach

2 Tagen beginnt die Verflüssigung mit einer sackförmigen Einsenkung, die später trichterförmig fortschreitet. Der Kulturrasen zerfällt und sinkt auf den Boden des Trichters. Inhalt des Trichters: Trüb, weißlichgrau.

Agarstrich: Mattglänzender, weißer, fein gelappter, mäßig erhabener Strich. Kondenswasser getrübt.

Milchagarstrich: Unregelmäßig ausgebreiteter, mäßig erhabener Belag, weiß, fettglänzend, mit feiner, unregelmäßiger Lappenbildung.

Kartoffelkultur: Grauer bis weißer, dicker Belag, mit wellig lappigem Rand, stark erhaben. Mattglänzend. Substrat nimmt in nächster Umgebung des Kulturrasens einen dunkleren Ton an.

Milchkultur: Nach 20—30 Tagen bei 37° C geronnen. Reaktion sauer.

Milchzuckerbouillonkultur: Anfänglich schwache Trübung, später tritt starke diffuse Trübung auf.

Varietät b.

Rundliche, bisweilen abgeplattete Kokken von 0,8—1,4 μ Durchmesser. Färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarben und nach Gram.

Gelatineplatte: Regelmäßig runde, glattrandige Kolonieen von weißer Farbe. Nach 5 Tagen 1—2 mm im Durchmesser. Sinken nach kurzer Zeit in die infolge der Verflüssigung sich bildende tellerartige Einbuchtung ein und bilden einen weißen Bodensatz. Das Verflüssigungsvermögen ist ein sehr starkes und rasches.

Gelatinestich: Nach 24 Stunden bandförmiges schwaches Wachstum, mit unregelmäßig ausgebreiteter Auflagerung. Am 2. Tage beginnt die Verflüssigung mit einer sackförmigen Einsenkung, die später cylindrisch fortschreitet. Inhalt des Cylinders: Trüb, flockig (Kulturrasen zerstreut in der Flüssigkeit), grauweißlich.

Agarstrich: Mattglänzender, schwach erhabener, ausgebuchteter Belag. Kondenswasser klar, mit Bodensatz.

Milchagarstrich: Dünner, wenig ausgebreiteter, weißlicher Belag. Schwache Auflösung des Kaseïns in der Nähe des Striches.

Kartoffelkultur: Grauer, dicker Belag, stark erhaben. Das Substrat nimmt um den Kulturrasen herum einen dunkleren Ton an.

Milchkultur: Nach einigen Tagen Ausfällung und später Peptonisierung des Kaseïns. Reaktion leicht alkalisch. Bei längerem Stehenlassen im Brutschrank nimmt die Kultur einen hellroten Ton an.

Milchzuckerbouillonkultur: Starke diffuse Trübung. Durch Schütteln wirbelt der Bodensatz fadenförmig auf und verteilt sich gleichmäßig.

Varietät c.

Runde Kokken von 0,8—1 μ Durchmesser.

Färbbarkeit: Nach Gram und mit den gewöhnlichen Anilinfarben.

Gelatineplatte: Kleine, regelmäßig rundliche Kolonieen von weißgelber Farbe. Nach 5 Tagen bis $^1/_2$ mm im Durchmesser. Die Kolonieen sinken nach kurzer Zeit, da das Verflüssigungsvermögen ein sehr starkes ist, in die tellerartige Einbuchtung ein, ohne dabei sich aufzulösen.

Gelatinestich: Wachstum im ganzen Stichkanal, bandförmig. Nach 2 Tagen beginnt die Verflüssigung mit einer tellerartigen Einsenkung, die später trichterförmig fortschreitet. Der Auflagerungsrasen verteilt sich in der Verflüssigungszone und erscheint der Inhalt des Trichters trüb, weißlichgrau. Die Gelatine wird schwach fadenziehend.

Agarstrich: Grauweißlich, fettigglänzend, glattrandig, mäßig erhaben. Kondenswasser klar mit Bodensatz.

Milchagarstrich: Weißer, stark glänzender, schwach erhabener Belag, mit gezackter Berandung.

Kartoffelkultur: Grauer, fettig glänzender, stark erhabener dicker Belag, Substrat dunkelfärbend.

Milchkultur: Nach 5 Tagen keine Veränderung. Später tritt jedoch Gerinnung ein, aber nicht sehr fest, unter Ausscheidung einer trüben Molke. Reaktion amphoter. Geschmack seifig. Die anfänglich grauweißliche Farbe des ausgeschiedenen Kaseïns geht später in eine gelblichrote über.

Milchzuckerbouillonkultur: Anfänglich schwache Trübung und mäßiger Bodensatz. Später tritt sehr starke, diffuse Trübung auf. Durch Schütteln wirbelt der Bodensatz fadenartig auf.

Typus III. Weiße Kokken.

Kleine 0,4—0,6 μ große, nierenförmige Kokken meistens zu zweien, häufig auch in Gruppen zu 3 und 4 beieinanderliegend. Färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarben und nach Gram.

Gelatineplatte: Milchigweiße, rundliche Kolonieen; nach 10 Tagen bis $^1/_2$ mm im Durchmesser erreichend. Sinken nach kurzer Zeit in die tellerartig verflüssigte Gelatine ein, ohne sich anfänglich aufzulösen; erst später erfolgt die Verteilung der ursprünglichen Kolonie in Krümel. Bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung erscheint die Kolonie grauweißlich, rundlich, von körniger Struktur mit welligem, angefressenem Rande. Bei älteren Kulturen geht das Verflüssigungsvermögen zurück.

Gelatinestich: Wachstum im Stichkanal granuliert. Die Verflüssigung beginnt nach 2—3 Tagen, dehnt sich auf die ganze Oberfläche aus und dann ziemlich rasch nach abwärts, bis alle Gelatine gelöst ist. Inhalt der verflüssigten Gelatine: anfänglich trüb, weißlichgrau; später setzt sich der Kulturrasen auf den Boden und die Gelatine wird wieder etwas klarer und fadenziehend.

Agarstrich: Grauweißlich, feucht glänzender, fein gelappter,

dünner, kaum sichtbarer Belag. Kondenswasser getrübt, mit Bodensatz.

Milchagarstrich: Weißer, unregelmäßig gelappter Strich. Um den Kulturrasen herum bildet sich eine ziemlich breite, helle Zone, die auf eine Lösung des Kaseïns zurückzuführen ist.

Kartoffelkultur: Kein Wachstum.

Milchkultur: Nach 24 Stunden bei 37° C geronnen. Reaktion schwach sauer. Nach 36 Stunden scheidet sich ein wasserhelles Serum über dem Koagulum aus. Geschmack ist angenehm, an Molke erinnernd. Später wird die Reaktion stark sauer.

Milchzuckerbouillonkultur: Schwache Trübung, starker Bodensatz. Beim Schütteln wirbelt der Bodensatz mehlig auf und verteilt sich dann gleichmäßig.

Typus IV. Weiße Kokken.

Varietät a.

Rundliche Kokken, 0,6—0,8 μ im Durchmesser. Färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen und nach Gram.

Gelatineplatte: Kreisrunde, gelblichweiße Kolonieen, die nach 5 Tagen einen Durchmesser von $^1/_2$—1 mm haben. Anfänglich ist die Verflüssigung nur schwach, nach 8—10 Tagen wird sie sehr stark, die ursprünglichen Kolonieen sinken dann in die tellerartige Verflüssigungszone ein. Die Auflösung des Kulturrasens erfolgt erst später fetzenartig.

Gelatinestich: Wachstum im Stichkanal granuliert. Längs des Stichkanals vom 2. Tage ab Verflüssigung. Die Verflüssigungszone ist konisch bis sackförmig, im späteren Stadium cylindrisch. Trichterinhalt grauweiß, wolkig getrübt, am Boden des Trichters setzen sich weiße Klümpchen ab.

Agarstrich: Weißlichgelbe, im durchfallenden Lichte rötliche, fettigglänzende, unregelmäßig gelappte Auflagerung. Kondenswasser klar mit weißem Bodensatz.

Milchagarstrich: Ausgebreiteter weißer Belag, der nach kurzer Zeit eine starke Aufhellung des Nährbodens — Kaseïnlösung — bewirkt.

Kartoffelkultur: Weißer, glänzender Belag, mit feinem, unregelmäßig gelapptem Rande.

Milchkultur: Bei 37° C nach 36 Stunden geronnen. Reaktion sauer. Koagulum fest und starke Ausscheidung von Serum. Geschmack: anfänglich nach älterem Käse, der später aber verschwindet (wird jedenfalls durch die Säure verdeckt).

Milchzuckerbouillonkultur: Starker Bodensatz, der beim Schütteln mehlig aufwirbelt. Bei längerem Stehenlassen erscheint die Bouillon klar.

Varietät b.

Unregelmäßig rundliche 1,2—1,8 μ große Kokken. Färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarben und nach Gram.

Gelatineplatte: Kreisrunde, gelbe Kolonieen, die nach

5 Tagen eine Größe von $^1/_4$—$^1/_2$ mm besitzen. Die Verflüssigung tritt sehr schnell ein, breitet sich aber nur wenig stark aus. Die ursprünglichen Kolonieen fallen in die durch die Verflüssigung entstandene tellerartige Einsenkung, ohne sie aufzulösen.

Gelatinestich: Fadenförmig, granuliert. Auflagerung schwach, rundlich, gelblichweiß, feucht glänzend, ziemlich erhaben. Verflüssigung langsam, schalenförmig, die bei frisch isolierten Organismen in eine trichterförmige und zuletzt in eine cylindrische übergeht. Der Kulturrasen liegt klumpenartig auf dem Boden des Cylinders. Inhalt des Trichters: klar, mit kleinen weißen Pünktchen durchsetzt. Bei älteren Kulturen geht die Verflüssigung nicht weiter als bis zur schalenförmigen Einsenkung.

Agarstrich: Graugelblicher, saftiger, glänzender Belag mit unregelmäßig gelapptem welligem Rande. Kondenswasser getrübt, mit Bodensatz.

Milchagarstrich: Unregelmäßig ausgebreiteter Belag, der eine starke Aufhellung des Nährbodens — Kaseïnlösung — bewirkt.

Kartoffelkultur: Mattglänzende, weiße, faßt gar nicht erhabene Auflagerung.

Milchkultur: Bei 37° C nach 24 Stunden geronnen. Sonst gleich wie Varietät IV a.

Milchzuckerbouillonkultur: Gleich wie Varietät IVa.

Verflüssigendes Bakterium aus gutem Käse.

Mikroskopisches Aussehen: Kleine, an den Enden abgestumpfte oder zugespitzte Stäbchen. Breite 0,4—0,6 μ, Länge 1,2—1,4 μ. Färben sich gut mit den gebräuchlichen Anilinfarben und nach Gram.

Gelatineplatte: Runde, mattglänzende, weiße Kolonieen, die nach 5 Tagen eine Größe von $^1/_2$—1 mm ereichen. Das Verflüssigungsvermögen ist ein sehr starkes; die ursprünglichen Kolonieen sinken rasch ein, unter teilweiser Auflösung des Kulturrasens.

Gelatinestich: Stich bleibt, solange die Verflüssung nicht eingetreten ist, bandförmig. Nach 2—3 Tagen beginnt die Verflüssigung mit einer sackförmigen Einsenkung, die rasch trichterförmig weiterschreitet, bis alle Gelatine gelöst ist. Der Inhalt der verflüssigten Gelatine erscheint trüb, flockig, mit schwachem Bodensatz.

Agarstrich: Mäßig ausgebreiteter, fettig glänzender, fein gelappter Belag von grauweißlicher Farbe. Kondenswasser klar, mit schwachem Bodensatz.

Milchagarstrich: Grauweißlicher gelappter Strich. Bewirkt keine Lösung des Kaseïns.

Kartoffelkultur: Weißer, stark verzweigter Belag, dünn, mit wellig gelapptem Rand, fast gar nicht erhaben.

Milchkultur: Nach 36 Stunden bei 37° C geronnen. Reaktion schwach säuerlich. Geschmack stark bitter. Das Koagulum

Nummer des Käses	Art der Impfung	Bemerkungen betr. Geschmack etc.	Bakt. Befund nach 7 Tagen
1	Keine Impfung, Kontrollkäse	Teig hart und trocken, fast nicht gereift dem Geschmack nach	1 487 500 nicht verfl. Kokken per g
2	Keine Impfung, Kontrollkäse	Teig hat und trocken, fast nicht gereift dem Geschmack nach	—
3	Verfl. Coccus aus Käse Typus IV. Var. b	Geschmack zeigt Reifung, Teig weich, aber leicht bitter	65 000 000 Kol. des geimpften Coccus per g
4	Verfl. Coccus aus Käse Typus IV, Var. b	Geschmack zeigt Reifung, Teig weich, aber leicht bitter	—
5	Typus IV, Varietät a	Weniger gereift als 3 und 4; ähnlich den Kontrollkäsen, doch etwas mehr Käsegeschmack. Nicht bitter	8 250 000 Kol. des verfl. Coccus per g
6	„ „	Weniger gereift als 3 und 4; ähnlich den Kontrollkäsen, doch etwas mehr Käsegeschmack. Nicht bitter	—
7	Typus I, Varietät a	Gar nicht gereift, wie die Kontrollkäse	6 000 000 Kol. des verfl. Coccus per g
8	„ „	Gar nicht gereift, wie die Kontrollkäse	—
9	Typus I, Varietät b	Nicht gereift, wie die Kontrollkäse	6 250 000 Kol. des verfl. Coccus per g
10	„ „	Nicht gereift, wie die Kontrollkäse	—
11	Typus II, Varietät a	Nicht gereift, wie die Kontrollkäse	Ueber 100 Mill. des verfl. Coccus per g
12	„ „	Nicht gereift, wie die Kontrollkäse	—
13	Typus II, Varietät b	Etwas gereift, aber schlechter Geschmack	11 250 000 Kol. des verfl. Coccus per g
14	„ „	Etwas gereift, aber schlechter Geschmack	—
15	Typus II, Varietät c	Sehr wenig gereift, einige weiße, bittere Stellen	13 750 000 Kol. des verfl. Coccus per g
16	„ „	Sehr wenig gereift, einige weiße, bittere Stellen	—
17	Typus III	Etwas gereift, aber wenig; weiße, bittere Stellen	600 000 Bakt. per g, aber nicht der eingeimpfte verfl. Coccus
18	„	Etwas gereift, aber wenig; weiße, bittere Stellen	—
19	Verfl. Bakterium aus Käse	Wenig gereift, bitter, schlechter Geschmack. Das Kaseïn mehr verändert als in anderen Käsen	47 500 000 Kol. des verfl. Bakteriums
20	„ „	Wenig gereift, bitter, schlechter Geschmack. Das Kaseïn mehr verändert als in anderen Käsen	—

Bakt. Befund bei der Untersuchung	L. N.	Z. N.	Z. N. ausgedrückt in Prozenten von L. N.
3500 verfl. Kokken per g	13,72 Proz.	2,25 Proz.	16,40 Proz.
80 000 nicht verfl. Kokken per g	9,03 „	Kolben verunglückt	—
27 500 Kol. des verfl. Coccus per g	23,61 „	2,49 Proz.	10,54 „
117 500 Kol. des verfl. Coccus per g	29,38 „	3,16 „	10,75 „
10 000 000 Kol. des verfl. Coccus per g	13,57 „	Kolben verunglückt	—
5 500 000 Kol. des verfl. Coccus per g	14,45 „	2,26 Proz.	15,65 „
2 750 000 Kol. des verfl. Coccus per g	12,53 „	1,44 „	11,82 „
1 500 000 Kol. des verfl. Coccus per g	12,17 „	Kolben verunglückt	—
Viel Bact. lact. acidi	14,22 „	1,85 Proz.	13 „
„ „	13,54 „	1,95 „	14,40 „
200 000 Kol. des verfl. Coccus per g nebst Bact. lactis acidi	13,90 „	2 „	14,39 „
900 000 Kol. des verfl. Coccus per g nebst Bact. lactis acidi	13,77 „	1,86 „	13,50 „
350 000 Kol. verfl. Coccus und Bact. lactis acidi	17,50 „	3,30 „	18,85 „
750 000 Kol. verfl. Coccus und Bact. lactis acidi	16,38 „	3,09 „	18,86 „
400 000 verfl. Kokken per g	17,79 „	2,68 „	15,06 „
75 000 verfl. Kokken nebst Bact. lactis acidi	13,87 „	2,25 „	16,22 „
50 000 verfl. Kokken per g	20,37 „	2,62 „	12,86 „
Keine verfl. Kokken	17,50 „	2,14 „	12,22 „
10 650 000 Kol. der verfl. Bakt.	20,24 „	4,21 „	20,80 „
10 000 000 Kol. der verfl. Bakt.	19,66 „	4,17 „	21,21 „

löst sich in der Folge in kleine Klümpchen auf und die Molke nimmt eine dunkelgelbe Farbe an.

Milchzuckerbouillonkultur: Schwache Trübung, ohne Bodensatz.

Mit diesen Mikroorganismen wurden nun je zwei kleine Versuchskäse geimpft (20 ccm Bouillonkultur) und ihre Wirkung auf den Reifungsprozeß studiert. Wie bei früheren Anlässen, wurden die Käse aus je 14 Litern Vollmilch, möglichst aseptisch gemolken, hergestellt. Bezüglich näherer Details können wir in dieser Beziehung auf die bereits zitierte, im vorigen Jahre in dieser Zeitschrift erschienene Arbeit verweisen. Als Lab brauchten wir wieder die Hansenschen Labtabletten.

Vor dem Käsen wurde die Milch nach dem Eingießen in den Käskessel bakteriologisch untersucht. Die Resultate enthält die folgende Tabelle.

5.	Mai	80	Bakt.	per	ccm		nicht	verfl.	Kokken			
6.	„	100	„	„	„	4/5	„	„	„	1/5	verfl.	Kokken
9.	„	140	„	„	„	5/7	„	„	„	2/7	„	„
12.	„	120	„	„	„	5/6	„	„	„	1/6	„	„
13.	„	20	„	„	„	5/6	„	„	„	1/6	„	„
15.	„	20	„	„	„	5/6	„	„	„	1/6	„	„
16.	„	180	„	„	„		„	„	„			
20.	„	200	„	„	„	7/10	„	„	„	3/10	„	„
21.	„	120	„	„	„	5/6	„	„	„	1/6	„	„
22.	„	160	„	„	„		„	„	„			

Das Mittel aus diesen 10 Untersuchungen wäre 104 per ccm gegenüber 230 im Vorjahre.

Sieben Tage nach Herstellung der Käse wurde vom Rande eines Käses einer jeden Serie ein Stückchen abgeschnitten und bakteriologisch untersucht, um zu sehen, was aus den eingeimpften Bakterien geworden war. Ende Oktober, also nach ungefähr 5—6 Monaten, wurden sie alle untersucht und einer bakteriologischen und chemischen Analyse unterworfen. Die chemische Analyse beschränkte sich wie bei früheren Arbeiten auf die Bestimmung des Stickstoffes der löslichen stickstoffhaltigen Stoffe (L. N.) und des Stickstoffes der Zersetzungsprodukte (Z. N.) in Prozenten des Gesamtstickstoffes ausgedrückt. Für die bakteriologischen Analysen wurden gewöhnliche Gelatineplatten und Schottenagarstichkulturen angelegt.

In der vorstehenden Tabelle haben wir die Resultate dieser Untersuchungen zusammengestellt (siehe p. 346, 347).

Wie in den früheren Versuchen, zeigten sich auch hier die Kontrollkäse sozusagen gar nicht gereift. Der aus Käse isolierte verflüssigende Micrococcus dagegen hat das Kaseïn in bedeutendem Maße gelöst, den Teig weich gemacht, ihm jedoch etwas Bitterkeit verliehen. In den früheren Versuchen hat dieser verflüssigende Coccus zwar ein noch stärkeres Lösungsvermögen gezeigt (ca. 40 Proz. L. N.); der Unterschied mag daher rühren, daß in diesem Jahre die Temperatur in dem als Käsekeller benutzten Raume eine Zeitlang

eine ziemlich hohe war, was ein zu rasches Austrocknen dieser kleinen Versuchskäse zur Folge hatte. Was nun die mit anderen Mikroorganismen geimpften Käse anbelangt, so sehen wir, daß keiner derselben dem Geschmacke und Aussehen nach ähnliche Reifungserscheinungen zeigte, wie sie der aus Käse isolierte verflüssigende Coccus verursacht hatte. Einzig die mit der Varietät a von Typus IV geimpften Käse zeigten etwas mehr Käsegeschmack als die übrigen, jedoch weniger als diejenigen, welche mit dem verflüssigenden Coccus geimpft worden waren; aber wie die anderen, hat er das Kaseïn nur wenig gelöst. Unter diesen zeigten das größere Lösungsvermögen der Typus III und das aus Käse isolierte Bakterium, letzteres bildete auch am meisten Zersetzungsprodukte, aber nicht die richtigen, denn diese Käse hatten bitteren und schlechten Geschmack. Nach diesen Versuchen zu schließen, scheint also bloß der von dem einen von uns früher aus frischen Emmenthaler Käsen isolierte Micrococcus befähigt zu sein, eine Rolle bei der Reifung zu spielen, die wahrscheinlich darin besteht, daß er durch Lösung des Kaseïns den Boden für die nachher auftretenden und die Hauptrolle spielenden Milchsäurefermente vorbereitet. Eine Ausnahme könnte nur Typus IV Varietät a bilden, da dieser Mikroorganismus doch nicht ganz ohne Wirkung auf den Geschmack der damit geimpften Käse war und wir halten es daher für angezeigt, mit demselben weitere vergleichende Versuche anzustellen. Indessen müssen wir bemerken, daß derselbe mit dem aus Käse isolierten Coccus jedenfalls nicht identisch ist, wie das Studium seiner morphologischen und kulturellen Charaktere zeigt. Außerdem haben wir ihn bisher nur bei einer Kuh angetroffen und wir können uns daher der Vermutung des Dr. Gorini, daß das Euter sozusagen eine Quelle der für die Reifung des Käses nötigen Bakterien bilde, in keiner Weise anschließen. Wir sehen auch etwas ganz Aehnliches bezüglich der so wichtigen Milchsäurefermente; auch sie kommen in der frisch gemolkenen Milch nicht vor, und erst aus der Umgebung scheinen sie in dieselbe bei oder nach dem Melken zu gelangen, und das Gleiche wird wohl der Fall sein mit dem erwähnten verflüssigenden Micrococcus aus Käse, dem, wie uns scheint, eine gewisse Rolle bei der Reifung nicht abzusprechen ist.

Berichte über bakteriologische u. gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe in Berlin.

Henneberg, W., Zwei Kahmhefearten aus abgepreßter Brennereihefe, Mycoderma a und b. Mit 1 Taf. (Zeitschr. f. Spiritusind. 1903. No. 6—7.)

Die abgepreßte Brennerei- und Bäckereihefe ist je nach ihrer Herstellung mit einer mehr oder weniger großen Anzahl wilder

Hefen und verschiedener Bakterienarten (Milchsäurebakterien, Essigbakterien etc.) infiziert. Der Kulturmilchsäurebacillus (Bacillus Delbrücki Leichm.) ist regelmäßig darin enthalten, da er künstlich in den Würzen oder Maischen, die zur Hefeherstellung dienen, gezüchtet wird, um durch die entstehende Milchsäure schädliche Bakterien (Essigsäure-, Buttersäurebacillen etc.) fernzuhalten. Diese Bacillen sind in manchen Fällen abgestorben, da vor dem Einbringen der Hefe die Würze in manchen Fabriken erhitzt wird. Außer der Kulturhefe finden sich häufig Arten der kleinen Hefe (S. exiguus) und besonders Kahmhefearten (Mycoderma) in den abgepreßten Hefen. Neben diesen Organismen ist Oidium lactis und Penicillium glaucum fast regelmäßig hier zu finden.

Verf. untersuchte 2 Kahmhefearten, Mycoderma a und b, die in der im Institut hergestellten Preßhefe öfters beobachtet wurden. Diese „wilden Hefen“ fanden sich dann in größerer Menge ein, wenn die Hefe 4—5mal geführt war. Die Quelle der Infektion ist bisher noch nicht festzustellen gewesen.

Aus der morphologischen Beschreibung sei folgendes hier erwähnt. Die Kolonieen auf der Oberfläche von ungehopfter Würzegelatine sind bei a linsenförmig, gelblichweiß und nicht glänzend, bei b flacher und wie mit Mehl fein bestäubt. In Strichkulturen bildet Hefe a nur wenig kurze, b mehr und längere graue Ausläufer. Interessant ist, daß die Riesenkolonieen anders aussehen als die Kolonieen aus einer Zelle. Erstere ist bei a gelblich, wie mit kurzen, feinen, weißen Haaren besetzt, und nur an einigen keilförmigen Stellen am Rande dichter weiß behaart. Bei b ist die Riesenkolonie nur anfangs weiß behaart, später gleichmäßig grau.

Wenn auf der Agaroberfläche neben den Impfstrich der Kahmhefen ein solcher einer Kulturhefe gebracht wird, so wird das Wachstum der Kahmhefen viel üppiger und durch die entstehende gelbliche, gekröseartige Oberfläche den auf alkoholhaltigen Flüssigkeiten wachsenden Kahmhäuten sehr ähnlich. Letztere ist bei a deutlicher gelb, gröber gefaltet und zerteilt sich beim Schütteln in größere Stücke, während bei b eine mehr staubförmige Zerteilung, daher stärkere Trübung stattfindet.

Durch die auf den Boden sinkenden Hefemassen wird bei Anwesenheit eines gärungsfähigen Zuckers (Dextrose, Lävulose und Galaktose) eine Gärung hervorgerufen.

Die Zellform ist bei beiden Arten sehr verschieden. Es können kleine eiförmige (4,2 μ : 2,8—3,4 μ), länglich-eiförmige (5,6 : 4,2 oder 7 : 4,2), typische Kahmhefezellen (8,4 : 3,8), langgestreckte Zellen (11,2 : 2,8 oder 29,4 : 4,2) oder mycelartige, fädige Formen (32,2—255 : 1,7—2,8) sein.

Im allgemeinen neigt Hefe a viel mehr als Hefe b zur Bildung langgestreckter Zellen. So ist z. B. die Kahmhaut auf Bier bei a aus eiförmigen und sehr langgestreckten, bei b fast nur aus eiförmigen Zellen zusammengesetzt. Aehnlich ist der Unterschied in Kulturen in dünner Flüssigkeitsschicht im hohlen Objektträger. Festere Sproßverbände finden sich nur selten.

Bemerkenswert ist in manchen Kulturen die Aehnlichkeit mit Chalara, Monila etc. Wie diese bilden beide Hefearten, besonders b, aus langen Zellen zusammengesetzte mycelartige Verbände, die an jeder Gliederung einen Wirtel von kleinen ovalen Zellen entstehen lassen.

Eine Sporenbildung findet nicht statt. Es handelt sich also um echte Mycoderma-Arten, die mit den Fruchtätherhefen (Anomalus) viele Aehnlichkeiten besitzen (Esterbildung, Verschiedenheit der Zellformen etc.).

Physiologie. Während Kalisalpeter in den Nährlösungen sehr ungünstig ist, weisen schwefelsaures Ammonium oder Asparagin oder Pepton als Stickstoffnahrung gutes Wachstum auf.

Besonders erwähnenswert ist das üppige Wachstum in Agarkulturen bei Anwesenheit von Kulturhefen und auf abgepreßter Kulturhefe. Auf letzterer bilden diese Kahmhefen Kolonieen, die den Gelatine- und Agarkolonieen sehr ähnlich sind. Diese Beobachtung benutzte Verf., um Preßhefe auf ihren Gehalt an Kahmhefe zu untersuchen. Es wurde die zu untersuchende Kulturhefe möglichst fest in eine sterile Petri-Schale eingepreßt, so daß eine ebene Oberfläche entstand. Schon nach 24 Stunden werden bei 34° C die Kahmhefekolonieen gut sichtbar. Die bei dieser Methode anzuwendenden Temperaturen werden nach oben hin durch das Flüssigwerden der Kulturhefe begrenzt. Letzteres ist von dem Gehalt an Bakterien, an Wasser und an Enzymen abhängig und geschieht z. B. manchmal bei untergärigen Hefen bei 37° in 24 Stunden und bei 31° in 48 Stunden, bei obergärigen Bierhefen bei 37° in 48 Stunden und bei 34° in 72 Stunden und bei manchen Brennereihefen bei 41° in 24 Stunden und bei 37°—38° in 5 Tagen. Außer der Kahmhefe wachsen auch die Exiguushefe, Schimmelpilze, Oidium und Bakterien als gut abgegrenzte Kolonieen auf der festgepreßten Hefe. Wie die Versuche ergaben, kann man von solchen Hefeschalen Reinkulturen von Kahm- und Exiguushefen genau wie von Gelatineflächen herstellen.

Ein Vergleich dieser Methode zum Nachweis der Kahmhefe und der Methode der Einimpfung der zu untersuchenden Hefe in Bier — die Kahmhefen entwickeln sich zum Unterschied der Kulturhefen sehr gut in Bier — wurde zu Gunsten ersterer entschieden. Letztere Methode der abgepreßten Bierhefe scheint bei dem Nachweis der Kahmhefen des Bieres dagegen zweckmäßiger zu sein.

Das Maximum des Wachstums beider Hefearten liegt bei ca. 46°, das Optimum bei 32—41° und das Minimum nach 24 Stunden bei 14°, später bei ca. 5°.

Die Hefe wurde durch ein 5 Minuten langes Erhitzen bei 60°, sowie durch schnelles Erhitzen bis auf 65° abgetötet.

Vergoren wird Dextrose, Lävulose und Galaktose in größerer Menge, Maltose und Dextrin nur in geringem Grade, dagegen Milchzucker, Rohrzucker, Raffinose und Inulin nicht.

Glykogen wird meist nur in geringer Menge von beiden Kahmhefearten aufgespeichert. Bei der Gärung, sowie bei Anwesenheit von Alkohol vermögen beide Arten Essigester zu bilden. Man kann dies z. B. durch Mischkulturen mit Kulturhefe auf Agar leicht feststellen. In Gärversuchen in 1 Proz. Hefeextrakt, dem 10 Proz. Dextrose und 1 Proz. Pepton zugesetzt war, wurde 3,7 Vol.-Proz. Alkohol gebildet. In den Gefäßen, die nicht geschüttelt wurden, wurde der Alkohol schneller, besonders bei der Art a, aufgezehrt, als in solchen mit untergeschüttelter Hefe.

Das Verhalten gegen verschiedene Mengen von Alkokol wurde in besonderen Versuchsreihen mit 1 Proz. Hefeextraktlösungen festgestellt. Die Kahmhaut nahm eine deutlich gelbliche Färbung an. Es entstand in reichlichen Mengen Essigester. In Lösungen mit 11 Proz. Alkohol fand noch ein üppiges Wachstum statt. Nach 13 Tagen war ein Gehalt von 7 Proz. Alkohol auf 1,6, von 9 auf 3,2 und von 11 auf 7,3 Vol.-Proz. zurückgegangen.

Der Fundort dieser Hefen in milchsauren Flüssigkeiten (Maische) deutet darauf hin, daß diese Arten an Milchsäure gewöhnt sind. In milchsaurer Maische war von der ursprünglichen Menge an Milchsäure (0,93 Proz.) am 5. Tage nichts mehr vorhanden. Die Aufzehrung der Milchsäure geht bei 38° viel schneller vor sich als bei 19°, so wurde von 1,5 Proz. Milchsäure bei ersterer Temperatur am 10. Tage nur 0,2 Proz, bei 19° dagegen noch 1,29 Proz. und am 48. Tage 0,4 Proz. gefunden. Bei einem Gehalt von 5 Proz. Milchsäure trat am 5. Tage eine Kahmhautentwickelung auf, während bei 6,4 Proz. erst nach 25 Tagen eine geringe Ringbildung sich einfand. Es ist nach diesen Angaben leicht ersichtlich, daß die Kahmhefen durch Aufzehrung der zur Haltbarkeit nötigen Milchsäure in den Sauerkohl- und Gurkenfabriken etc. schädlich werden können.

Interessant ist, daß Essigsäure in größerer Menge weniger vertragen wird. In Bier mit 0,45 Proz. trat erst am 3. Tage eine Entwickelung auf, in solchem mit 0,76 Proz. fand sich kein Wachstum mehr. Bereits am 7. Tage war von dem 0,24 und 0,45 Proz. betragenden ursprünglichen Essigsäuregehalt nichts mehr nachzuweisen.

Die Versuche, ob diese Kahmhefen während der Gärung einer Kulturhefe aufkommen und schädlich wirken können, hatten folgende Ergebnisse. Auch in den Gefäßen, die beständig gerührt und gelüftet wurden, nahm die Menge der Kahmhefe in der Mischkultur nicht merklich zu. Ein nachteiliger Einfluß auf den Vergärungsgrad konnte nirgends festgestellt werden. Schädlich sind nach diesen Versuchen diese Kahmhefen in den Preßhefefabriken und in den Brennereien nicht.

Außer diesen 2 morphologisch gut, physiologisch dagegen fast gar nicht unterscheidbaren Kahmhefearten wurde noch eine Kahmhefe (Mycoderma c) mit einem bei 29° liegenden Wachstumsoptimum in der abgepreßten Hefe gefunden. Die Sproßverbände sind bei dieser Art sehr zusammenhängend. Auf Agar bilden sich

dünne, gleichmäßig grauweiße, kahmhautartige Ueberzüge. Unter den Zellformen fallen manche durch ihre Aehnlichkeit mit einer Kulturhefe (Rasse 2) auf. Milchsäure gestattet nur bis 2,5 Proz. eine gute Entwickelung. Den Zuckerarten gegenüber und auch sonst verhält sich diese Kahmhefe wie die beiden obengenannten Arten. Weitere Untersuchungen über die Variation der Mycoderma-Arten müssen zeigen, ob die genannten 3 Hefen Rassen oder Arten sind.

Henneberg, W., Die Brennereihefen Rasse II und XII. Morphologischer Teil. Mit 1 Taf. (Zeitschr. f. Spiritusind. 1903. No. 9.)

In der Praxis werden die im Institut für Gärungsgewerbe zu Berlin im großen gezüchteten Brennereiheferassen II und XII vielfach angewandt. Die morphologischen Merkmale dieser wichtigen obergärigen Hefen werden vom Verf. an der Hand der beigegebenen 21 Photogramme (nach lebenden Präparaten) eingehend geschildert. Es mögen hier die wichtigsten Befunde kurz genannt sein.

Die Petrischalenkolonieen bei R. 2 sind gleichmäßige, fast glatte, flache Hervorwölbungen, bei R. 12 dagegen koralleninselförmige Gebilde mit vertiefter Mitte. Später besitzen letztere eine durch radiär verlaufende Furchen und Rippen, die äußerst feine konzentrische Ringelungen tragen, gezeichnete Oberfläche. Die Vertiefung in der Mitte verschwindet allmählich. Ganz entsprechend sehen die Strichkulturen und Riesenkolonieen aus.

In Flüssigkeiten (Würze oder Maische) sind beide Rassen ebenfalls leicht zu unterscheiden. Die einzelnen Zellen haben im allgemeinen bei R. 2 eine beträchtlichere Größe, eine länglicheiförmige Gestalt und eine deutliche Vakuole, bei R. 12 dagegen sind sie kleiner, rundlicher und ohne scharf abgesetzte Vakuole. Viel besser sind die Zellen nach dem Aussprossen zu erkennen: R. 2 bildet nur lose zusammenhängende, leicht auseinanderfallende Sproßverbände, R. 12 dagegen in festerem Zusammenhang verbleibende Sproßverbände. Diese Eigentümlichkeiten erklären auch die Unterschiede in der Hautbildung, die nach einigen Tagen auf vergorenen Flüssigkeiten sich einfindet. R. 2 bildet eine sich leicht als Trübung in der Flüssigkeit verteilende sogenannte „Staubhaut“, R. 12 dagegen eine festere, in größere Fetzen bei der Bewegung des Kulturgefäßes sich zerteilende Haut. Erstere besteht aus meist einzelnen, vielfach länglich gestreckten Zellen, letztere aus langgestreckten Sproßverbänden, die manchmal völlig das Aussehen der echten Kahmhefen (Mycoderma) besitzen. Ein Unterschied liegt auch darin, daß R. 12 viel schneller eine Haut bildet als R. 2.

Eine Variation der Zellform scheint nach den bisherigen Untersuchungen durch längeres Züchten in den Kartoffelbrennereien einzutreten. Die hierüber angestellten Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

Bei beiden Heferassen kommen Riesenzellen vor, die in

den aus diesen abstammenden Sproßverbänden erblich sind. Ebenso ist in den einzelnen Sproßverbänden die Aufspeicherung von Glykogen erblich. Beide Rassen, besonders R. 2, speichern in größerer Menge diesen Stoff auf. Henneberg.

Referate.

Matruchot et **Molliard**, Variations de structure d'une Algue verte sous l'influence du milieu nutritif. (Revue générale de Botaniqne. Tome XIV. 1902.)

Diese Untersuchung hat zum Gegenstand den Stichococcus bacillaris Näg.; die Verff. nehmen die Reinkultur dieser Alge wieder auf, die schon von Beijerinck versucht war, und haben insbesondere die Entwickelung desselben in der Tiefe von gelatinösen Medien erzielt.

A. Unter den organischen Substanzen erweisen sich die Glukosen als die günstigsten Nährmittel; dann kommen Glycerin, Dextrin, Gummi und Mannit, dann Saccharose, Pepton, Inulin und Stärke; diese letzten sind ungünstig.

B. Unter den mineralischen Substanzen fanden die Verff. die Ammoniumsalze brauchbar, während die Stickstoffverbindungen keine Nährmittel bildeten. Toxische Substanzen in geringen Gaben (Kupfersulfat, Chininchlorhydrat) führen in infinitesimalen Dosen Nahrung zu. Jede dieser Substanzen übt auf Form und Farbe des Chloroleucits und auf Form und Umfang der Zelle Einfluß aus. Glycerin und Mannit geben dem Chloroleucit eine dunklere Färbung, als er von Natur hat; Dextrin, Inulin und Stärke bringen eine blaugrüne Färbung hervor, Pepton veranlaßt Olivenfarbe, die Glukosen schwächen die normale Farbe ab und machen die Alge mehr oder weniger gelb.

Die Dimension der Zelle wechselt nach dem Grade der Konzentration der Nährsubstanzen; der Querdurchmesser nimmt um so mehr ab, je stärker die Konzentration ist.

Die Verff. konstatieren, wie dies schon verschiedene Forscher hinsichtlich gewisser niederer Algen getan haben, daß das vollständige Fehlen der Lichtstrahlen das Chlorophyll nicht daran hindert, sich in den Zellen zu entwickeln und ein sehr schwaches Etiolement zu erzeugen.

Sie unterscheiden in der Zelle:

1) Einen einzigen homogenen Kern, ausgenommen in Glukose, wo er eine dem Kern der Bierhefe sehr ähnliche Struktur aufweist. Sie haben keine Karyokinese beobachtet.

2) Sichtbare Körnchen am lebenden Individuum, die aus einer öligen Substanz zu bestehen scheinen und infolge einer Entartung des Zellplasmas entstanden sind.

3) Körnchen analog denjenigen, welche sich in verschiedenen Mikroorganismen finden (Algen, Bakterien, Protozoen, Bierhefe, Schimmel), und die von Bütschli als „rote Körnchen" bezeichnet

worden sind. Diese Körnchen kennzeichnen sich durch die rötliche Färbung, die sie unter dem Einfluß einer großen Zahl von Färbemitteln annehmen (Hämatophylin, Gentianblau, Methylenblau etc.). Sie unterscheiden zwei Arten dieser roten Körnchen:

1) Cytoplasmatische rote Körnchen, die am lebenden Individuum sichtbar sind, wie dicke in den Vakuolen lokalisierte Kugeln aussehen und in Acetsäure löslich sind. Sie rühren vielleicht von einer Entartung des Zellplasmas her, denn sie finden sich besonders unter ungünstigen Bedingungen.

2) Nukleäre rote Körnchen, unsichtbar am lebenden Individuum, unlöslich in Acetsäure und von sehr verschiedener Form. Sie scheinen von einer nukleären Chromatolyse herzukommen.

Diese Struktur hat in ihrer Gesamtheit große Aehnlichkeit mit derjenigen der Bierhefe, wo sich ebenfalls ein einziger Kern findet (Nucleolus Wagner), und eine Vakuole, die rote Körnchen einschließt, und die Wagner als zum Kerne gehörig betrachtet hatte.

Guilliermond (Lyon).

Slimmer, Max, Ueber die Wirkung von Emulsin und anderen Fermenten auf Säuren und Salze. (Ber. d. deutschen chem. Ges. 1902. Bd. XXXV. p. 4160.)

Nachdem vor einiger Zeit von J. H. Kastle die Ansicht ausgesprochen worden war, daß ionisierbare Substanzen nicht durch Fermente gespalten werden könnten, werden von dem Verf. verschiedene Literaturangaben aufgeführt, nach welchen Glykovanillinsäure, Glykosyringasäure, Ruberythrinsäure und Glykotropäolin durch Fermente tatsächlich gespalten werden sollen; außerdem werden noch einige eigene Untersuchungen und Beobachtungen mitgeteilt. So wurden beispielsweise das Natriumsalz der Amygdalinsäure wie auch die freie Säure durch Emulsin leicht in Glykose und Mandelsäure bezw. deren Natriumsalz übergeführt. Durch einen Auszug von getrockneter Hefe wurde das Natriumsalz in Glykose und ein neues Glykosid, die Glykomandelsäure gespalten. Das Natriumsalz der Glykovanillinsäure wurde durch Emulsin noch leichter gespalten als die freie Säure selbst. Endlich hat Verf. die Glykosalicylsäure dargestellt. Diese Verbindung, über die er in einiger Zeit besonders berichten wird, wird durch Emulsin ebenfalls in Glykose und Salicylsäure gespalten. Diese Versuche würden also erweisen, daß ionisierbare Substanzen durch Fermente doch gespalten werden können.

Heinze (Halle a. S.).

Jahn, Eduard, Die Morphologie der Hefe und die Entdeckung ihrer Sexualität. (Naturwissenschaftliche Rundschau. 1902. No. 22. p. 273—276.)

Ein Referat über die neuesten Entdeckungen Barkers etc. mit kurzer Uebersicht über die bisher geäußerten Ansichten oder die älteren Meinungen. Matouschek (Reichenberg).

Pfeiffer, Moszeik, Lemmermann und **Wällnitz**, Stallmistkonservierung mit Superphosphatgips, Kainit und Schwefelsäure. (Arbeiten der D. Landw. Ges. 1902. Heft 73. p. 1.)

Da die bakteriellen Vorgänge im Dünger und damit auf engste verbunden die überaus wichtige praktische Frage der Stallmistkonservierung im Laufe der letzten Jahre eine recht verschiedenartige Beurteilung erfahren hat, so sind von den Verff. von neuem Versuche in dieser Hinsicht angestellt worden. Um weiterhin die Versuchsergebnisse auch auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen, sind die Verff. von der Tatsache ausgegangen, daß die Menge der unveränderlichen Mineralbestandteile unter Berücksichtigung der Spreustoffe einerseits in den Futtermittel- und andererseits in sämtlichen tierischen Erzeugnissen, sowie ferner einerseits in den auf die Düngerstätte gebrachten Mist- und Jauchenmengen, und andererseits im gelagerten Stallmiste die gleiche sein muß. Wenn diese Bilanzen keine nennenswerten Abweichungen erkennen lassen, so wird man allerdings mit den Verff. auch die N-Bilanzen mit einer gewissen Berechtigung als fehlerfrei ansehen können. Die Versuche wurden nun so angestellt, daß durch dieselben auch festgestellt werden konnte, welche Verluste der Stallmist bereits im Stalle bis zum Ausmisten und während des Ausmistens erleidet. Die Untersuchungsergebnisse lassen sich alsdann in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Die N-Verluste erreichen bereits im Stalle eine recht bedeutende Höhe.

2) Das tägliche Ausmisten bedingt erheblich geringere N-Verluste als wenn der Dünger 7 Tage unter den Tieren liegen bleibt; diese Tatsache widerspricht indessen durchaus nicht den günstigen Erfahrungen, die man im allgemeinen mit der Tiefstalleinrichtung gemacht hat.

3) In der wärmeren Jahreszeit sind die N-Verluste sowohl im Stalle als auch in der Düngerstätte sehr erklärlicherweise wesentlich höher als in den Wintermonaten.

4) Kainit und Superphosphatgips, in Mengen von von 1,5 kg bezw. 2,0 kg auf 1000 kg Lebendgewicht angewandt, sind in Bezug auf die N-Verluste bei sonstiger guter mechanischer Pflege des Düngers wirkungslos.

5) Ein Zusatz von Schwefelsäure vermindert die N-Verluste ganz erheblich. Dies darf aber nicht verhindern, in jedem einzelnen Falle reifliche Erwägungen darüber anzustellen, ob die erzielten Vorteile die Kosten und sonstige Uebelstände der Schwefelsäurebehandlung tatsächlich aufwiegen.

6) Der Stickstoff entweicht aus den lagernden Düngermassen höchst wahrscheinlich zum weitaus größten Teile nicht in Form von NH_3, sondern in elementarer Form.

Heinze (Halle a. S.).

Schulze, B., Seradella und Kalk. (D. landw. Presse. 1902. XXIX. p. 822.)

Eine der notwendigsten Vorbedingungen für das Gedeihen der

Leguminosen ist bekanntlich unter Umständen das Vorhandensein der knöllchenbildenden Bakterieen. Weiterhin sind indessen die Lebensbedingungen dieser Bakterien, deren Arteinheit[1]) bei den verschiedenen Leguminosenarten nach all den bisherigen Untersuchungen wohl kaum noch anzuzweifeln ist, noch relativ wenig bekannt trotz der überaus zahlreichen Untersuchungen, die bislang über diese Verhältnisse angestellt worden sind; im übrigen dürften wohl die Entwickelungsbedingungen bei allen den verschiedensten Leguminosenarten angepaßten Bakterien ganz zweifellos nicht die gleichen sein und einer der Faktoren, gegen welchen die Leguminosenbakterien sich verschieden zu verhalten scheinen, ist nun der Kalkgehalt des Bodens. Der Verf. stellte unter anderen zunächst auch Versuche über das Verhalten von Seradella gegenüber dem Kalkgehalte des Bodens an, aus denen zu ersehen ist, daß die Seradella keine kalkholde, sondern eine kalkfeindliche Leguminose ist. Bei einem Kalkgehalte des Bodens von 0,25 Proz. greift bereits eine wesentlich schwächere Entwickelung Platz, wenn es an reichlicher Bodenfeuchtigkeit mangelt. Ein höherer Kalkgehalt ist nur dann bei Seradella weniger schädlich, wenn ein reichlicher Feuchtigkeitsgehalt im Boden gesichert ist. Eine sichere Kulturpflanze ist daher nach dem Verf. die Seradella nur auf kalkarmem, aber auf tragfähigem Boden und auf solchem leistungsfähigen Kulturboden, die ihrer Natur nach einen reichlichen Feuchtigkeitsvorrat wie beispielsweise die Moorkulturböden aufzuweisen haben.

Im übrigen wird man in Zukunft nach der Ansicht des Ref. bei allen Düngungsfragen, insbesondere auch bei Verwendung von künstlichen Mineraldüngern neben der rein chemischen Seite viel mehr die bakteriologische Seite der ganzen Frage berücksichtigen müssen, will man nicht unter Umständen mehr oder weniger unrichtige Schlüsse ziehen. Vor allem wird man die Beeinflussung der Bodenorganismenflora, der schädlichen sowohl wie der nützlichen Mikroorganismen durch die verschiedenartigsten Düngungen, insbesondere auch durch die mannigfachsten Mineraldünger eingehender studieren und klarlegen müssen, um zu einer wirklich rationellen Düngung unserer Kulturböden zu gelangen und damit zugleich unter gewöhnlichen Umständen den Erfolg so gut wie sicherzustellen, ertragreiche Ernten unter einigermaßen normalen Witterungsverhältnissen zu erzielen.

Heinze (Halle a. S.).

Weinzierl, Th. Ritter von, Alpine Futterbauversuche. II. Bericht über die im alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingalpe durchgeführten wissenschaftlich-praktischen Untersuchungen in den Jahren 1890—1900. Wien 1902.

Von den verschiedenen äußerst interessanten Untersuchungen interessieren uns hier: 1) Pflanzenkrankheiten, 2) die Beobachtungen

1) Diese Arteinheit der Knöllchenbakterien ist allerdings nach den neuesten diesbezüglichen Mitteilungen von Hiltner (cf. Arbeiten aus d. biolog. Abt. d. kais. Ges.-Amtes 1903) wieder vollständig in Frage gestellt worden; aus Zeitmangel kann jedoch erst in der nächsten Nummer in einem ergänzenden Referate kurz auf die veränderte Sachlage zurückgekommen werden. Der Ref.

über Wurzelknöllchen. Puccinia graminis befällt oft nur bestimmte Species einer Grasgattung, z. B. Phleum medium und alpinum werden befallen, P. Michelii und pratense bleiben befreit, andererseits werden befallen: Agrostis rupestris, Festuca Halleri und rupicaprina, Poa alpina und Poa sudetica Haenke, nicht befallen werden aber: Agrostis alpina, vulgaris, Festuca pratensis, ovina und Poa pratensis, nemoralis und distichophylla. Es handelt sich in solchen Fällen sicher um Spezialformen von Puccinia graminis, welche auf selbst nahe verwandte Arten von Nährpflanzen nicht übergehen. Eriksson und F. Mueller haben zuerst diese Erklärung angegeben. — Die Kulturen von Alopecurus pratensis wurden von einem Schmarotzerpilze befallen, den Sorauer als eine neue Pestalozzia erkannte. Trotzdem Saccardo diesen Pilz Pestalozzia Soraueriana benannt hatte, so schlägt Verf. doch die Namensänderung in Pestalozzia alpina Weinz. vor. Da Alopecurus pratensis auf der ganzen Sandlingalpe wild nicht vorkommt, so muß angenommen werden, daß von einer wildwachsenden Art her dieser Pilz infiziert wurde. Träger dieses Pilzes sind unter anderen Dactylis glomerata, Calamogrostis montana und Phleum Michelii (alle wild wachsend). — Im Gegensatze zu Nobbe, der behauptet, für die Lupinen sei eine spezifische Art von Knöllchenbakterien nötig, konnte Verf. an dem kultivierten Lupinus perennis zeigen, daß an dieser Pflanze solche Bakterien auftreten, welche an den dort heimischen Kleearten Wurzelknöllchen hervorbringen. Matouschek (Reichenberg).

Stutzer, A., Untersuchungen über die Wirkung der schwefeligen Säure und anderer in der Sulfitlauge der Cellulosefabriken enthaltener Bestandteile auf die Pflanzen. (D. Landwirtsch. Presse. XXIX. 1902. p. 725.)

Die Cellulosefabriken gehören bekanntlich zu den gewerblichen Anlagen, welche unter Umständen die Landwirtschaft schwer schädigen können, da ja die Sulfitlauge infolge ihres Gehaltes an schwefeliger Säure auf die Pflanzen schädlich wirkt. Der Verf. versuchte es nun, zunächst folgende Frage zu beantworten: Wie wirkt ein saures schwefeligsaures Salz auf Pflanzen in Wasserkultur? Die besonders angestellten Versuche haben nun ergeben, daß schwefelige Säure für Pflanzeu, die im Wasser wachsen, außerordentlich schädlich ist. Und wenn weiterhin Sulfitlauge in kleinere Flüsse geleitet wird, so pflegen die Uferpflanzen durch eine gelbe Verfärbung sich auszuzeichnen oder auch zum Teil ganz und gar zu Grunde gehen.

Weitere Versuche wurden alsdann vom Verf. über die Wirkung von Natriumbisulfit bei Gegenwart von Calciumkarbonat angestellt. Aus denselben geht hervor, daß unter den gewählten Versuchsbedingungen das Natriumbisulfit durch das Calciumkarbonat in der Wirkung auf den Keimprozeß nur unerheblich abgeschwächt zu werden scheint; wohl aber vermochte das letztere die gekeimten Pflanzen zu kräftigen, indem nämlich die Produktion an

grüner Pflanzenmasse — trotz fast gleicher Zahl der Einzelpflanzen — von 211 auf 275 g angestiegen war. Verf. nimmt daher an, daß das gegebene Natriumbisulfit mit den Bodenbestandteilen allmählich zu weniger schädlichen Verbindungen der schwefeligen Säure sich umsetzte und diese Umsetzung unter dem Einflusse von Calciumkarbonat schneller erfolgte. Ueberdies dürften ja auch tatsächlich schwer lösliche neutrale Verbindungen der schwefeligen Säure den Pflanzen viel weniger schädlich sein als leicht lösliche saure Salze. Neutrales Calciumsulfit ist erst in 800 Teilen Wasser löslich. Schließlich wurden vom Verf. noch Versuche mit sogen. „Knöselschlacke" angestellt. Man stellt dieselbe in der Weise her, daß Sulfitlauge durch Eindunsten konzentriert und alsdann mit dem gleichen Gewichtsteil gemessener Thomasschlacke gemengt wird. Beim Eindampfen wird der Gehalt an schwefeliger Säure auf etwa 1—2 Prom. herabgemindert und der Aetzkalk der Thomasschlacke verwandelt obendrein diesen Rest an schwefeliger Säure vollständig in neutralen schwefeligsauren Kalk. Bei den Vegetationsversuchen konnten keine erheblichen Differenzen festgestellt werden. Da jedoch der in der Knöselschlacke immerhin in geringen Mengen vorhandene schwefeligsaure Kalk nicht völlig indifferent sein wird, so muß man wohl annehmen, daß die nicht flüchtigen organischen Bestandteile der Sulfitlauge eine schädigende Wirkung nicht besitzen. Durch weitere Versuche wird nunmehr noch festzustellen sein, ob vielleicht die flüchtigen organischen Bestandteile der Sulfitlauge einen nachteiligen Einfluß uaf das Pflanzenwachstum haben und weiterhin bei welchem Gehalte an Calciumsulfit eine schädigende Wirkung zu beobachten ist.

Nachdem übrigens neuerdings seitens der Industrie eine Zentralstelle zur Bearbeitung von Fragen geschaffen worden ist, welche auf die etwaige schädigende Wirkung von allerhand Abfallstoffen sich beziehen, so wäre für die Landwirtschaft ein derartiges Vorgehen nicht weniger wünschenswert, obschon es für diese viel schwieriger ist, in dieser Hinsicht einheitlich vorzugehen, weil ja die entstehenden Schäden meist nur eine lokale Bedeutung haben und demgemäß die große Masse der Landwirte kein besonders großes Interesse an der Vorbeugung und Bekämpfung solcher eventuellen Benachteiligungen hat. Immerhin hält es Verf. für sehr wünschenswert, daß die Chemiker, Botaniker und Bakteriologen mehr als bisher die Ergebnisse diesbezüglicher Forschungen bekannt geben und sich nicht darauf beschränken, die bei der Abgabe gerichtlicher Gutachten gemachten experimentellen Untersuchungen auf Nimmerwiedersehen in den Aktenschränken der Gerichtszimmer verschwinden zu lassen. Heinze (Halle a. S.).

Sander, L., Die Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung in unseren afrikanischen Kolonieen. Mit Unterstützung der Wohlfahrtslotterie herausgegeben. Mit zahlr. Abbildgn. im Text u. 6 Uebersichtskarten. Berlin (Dietrich Reimer [Ernst Vohsen]) 1902. 9 M.

Verf. hat während längerer Siedelungstätigkeit in Südwest-

afrika eigene Erfahrungen über die Heuschreckenplage gewonnen und auch in Deutschostafrika das Auftreten der Wanderheuschrecken kennen gelernt. Seine eigenen Beobachtungen mit dem reichlich in der Literatur vorhandenen Stoffe verbindend, beabsichtigt er eine Zusammenfassung des heutigen Wissensstandes, namentlich für die praktische Benutzung in den deutschen Kolonieen zu geben und damit eine bei der Wichtigkeit des Gegenstandes doppelt empfindliche Lücke in der deutschen Kolonialliteratur auszufüllen. Mit großem Fleiße und in tunlichst kritischem Verfahren hat sich Sander bemüht, dieses selbstgesteckte Ziel zu erreichen; er hat die zoologische Seite des Gegenstandes gut aufgefaßt und die Literatur gründlich benutzt, wenngleich ihm Verschiedenes unbekannt geblieben zu sein scheint (z. B. Munro, The locust plague and its suppression. London 1900; Honter, Alfalfa, grass hoppers, bees etc. 1899) und die Uebersichtlichkeit nicht immer zureicht. Von besonderem Werte dürften die Kapitel sein, welche der Bekämpfungsfrage gelten und in weit ausblickenden Vorschlägen gipfeln. Ueber den Gehalt des Sanderschen Buches mag folgender Auszug Anhalt geben.

Die historischen Ausführungen über das Auftreten von Wanderheuschrecken in unseren afrikanischen Kolonieen gründen sich nur auf die seit der Besitzergreifung eingegangenen Berichte; ausgenommen ist Südwestafrika, über das seit langen Jahren zuverlässige Nachrichten von den Missionaren geliefert worden sind. Danach fand das vorherrschende Auftreten von Heuschreckenschwärmen in Deutschostafrika erstmalig im Jahre 1894 statt, um bis zur Mitte des nächsten Jahres 1895 anzuhalten. Die Folgen äußerten sich in ausgedehnten Mißernten und Hungersnot; einen deutlich Ausdruck finden sie im Sinken der Ausfuhrwerte. Während nämlich 1898 in 1000 $ der Ausfuhr sich 121 $ für ungeschälten Reis und 84 für Sorghum befanden, sanken diese Zahlen bis 1895 auf 0;51 und 0,13! Nach mehrjähriger Pause begann 1897 das Anwachsen der Heuschreckenscharen von neuem, um sich nach Erzeugung ungeheurer Mengen von Jungen 1898 zu einer schweren Plage zu entwickeln mit entsprechenden Folgen. Seitdem ist zwar ein Nachlassen zu verzeichnen, doch leiden alljährlich die einen oder anderen Bezirke, und die Gefahr der Verheerungen bleibt eine das wirtschaftliche Gedeihen des Schutzgebietes ständig bedrohende. Südwestafrika gehört nach den vorhandenen Berichten zu den von den gefräßigen Kerfen mehr oder minder schwer heimgesuchten Ländern. Aus Togo liegen verhältnismäßig nur wenige Nachrichten über das Auftreten von Heuschrecken in großen Mengen vor. Trotzdem hält Verf. keinen Zweifel für möglich, daß sie auch in dieser Kolonie, und zwar fast ständig und in erheblichen Mengen vorkommen. Nur scheinen sie sich mehr auf die Binnenlandsgebiete zu beschränken und verhältnismäßig nur recht selten bis in die küstennahen Landschaften oder gar an die Küste selbst vorzudringen. Jedenfalls nimmt die Frage ihres Vorkommens jetzt besondere Wichtigkeit in Anspruch, wo der Plantagenbetrieb immer weiter ins Innere vorgeschoben wird. Aus Kamerun kommen die Nachrichten noch spärlicher. Dies erklärt sich daraus, daß der

üppige und ausgedehnte Waldgürtel, der hier die Küste von den Inlandsgebieten trennt, zugleich eine sehr wirksame Schranke für die Heuschrecken bildet. Aber im Innern, in den Grasländern und Hochebenen mit schwachem Baumbestand, sind sie schon mehrfach angetroffen worden und werden hier zweifellos auch gelegentlich in verheerenden Mengen auftreten.

Ein zweites Kapitel gibt unter Benutzung guter Spezialwerke eine Uebersicht vom äußeren Baue und von der systematischen Einteilung der Acridiodea, die indessen hier und da, z. B. bei der Benennung des Geäders und der Kopulationsorgane, für den Laien nicht verständlich genug sein dürfte. Weiterhin folgt eine spezielle Beschreibung der für unsere Schutzgebiete zu berücksichtigenden Arten von Wanderheuschrecken: Pachytylus cinerasceus (Fabr.), P. migratoroides Reiche, P. sulcicollis Stål. und Schistocerca peregrina (Oliv.); sie erstreckt sich außer der Morphologie auch auf die Verwandlungsweise und stützt sich auf vortreffliche Originalabbildungen, die von H. v. Zglinicka herrühren. In großer Ausführlichkeit geht S. ferner auf die Biologie ein. Er gibt unter weitgehender Verwertung der Literatur, namentlich der amerikanischen, ein genaues Bild von der Art und Weise der Eiablage, dem Ausschlüpfen der Jungen, den Häutungen und dem Paarungsvorgange. Diese Zusammenstellung ist dankenswert weil die Kenntnis dieser lebensgeschichtlichen Vorgänge für die Beurteilung des bevorstehenden Erscheinens von Heuschreckenschwärmen besonders wichtig ist. Verf. gelangt für die trockenen Striche Afrikas wenigstens zu dem Schlusse, daß — entgegen der gewöhnlichen Annahme — das Erscheinen der Mutterschwärme und damit der Brut zwar nicht an einen bestimmten Monat, wohl aber an die allgemeine Wetterlage, den frühen oder späten Eintritt der Regenzeit in allen jenen Gegenden gebunden ist, also physiologisch und für die natürlichen Jahreszeiten festliegt. Ebenso ergibt sich für die Wanderungsrichtung der Schwärme, daß sie durch deren Ziel bestimmt und dabei von den herrschenden Winden der Jahreszeit beeinflußt wird. Die „Winterschwärme" werden deshalb immer der Winterherberge zustreben, die man also kennen muß, um ihre Hauptrichtung festzulegen. Freilich werden Orographie und Meteore vielfach wesentliche Abweichungen von diesem Kurse hervorbringen; um letzteren zu berechnen, ist daher genaue Kenntnis von ersteren nötig. — Die Besprechung der verschiedenen Erklärungsweisen, die man für die Veranlassung des Wanderns der Heuschrecken aufgestellt hat, führt den Verf. noch zu keiner scharf umgrenzten und begründeten Schlußfolgerung, doch glaubt er den vorläufigen Begriff einer „physiologischen Einwirkung der umgebenden Medien in Richtung auf Herbeiführung der Geschlechtsreife" aufstellen zu dürfen. Hieran schließt er eine Liste der von beiden in unseren Kolonieen auftretenden Heuschreckengattungen bevorzugten Futterpflanzen, die sich allerdings meist auf Sanders eigene Beobachtungen in Südwestafrika gründet, da die sonst vorliegenden Berichte die Art und das Altersstadium der Tiere wie auch der Pflanzen nur unvollkommen erkennen lassen. Danach bevorzugt Pachytylus im allgemeinen die Gräser und Getreide-

arten und geht Bäume eigentlich nur bei Futtermangel an, während Schistocerca zwar auch den Gramineen schadet, aber regelmäßig auch die Bäume befällt.

Im VII. Kapitel erörtert Verf. die natürlichen Bedingungen für die Entwickelung von Wanderheuschrecken. Aus den Beziehungen der Vegetation und der jahreszeitlichen Witterungsvorgänge zu dem Erscheinen der Schwärme leitet er den Schluß ab, daß die subtropischen Steppen die besten, also wohl auch die ursprünglichen Brutstätten jener Gradflügler darstellen, da das Klima der Subtropen die Vereinigung der günstigsten Bedingungen für den ganzen Entwickelungsgang des Insektes, vom Ablegen des Eies bis zur Ausbildung des geflügelten Standes bietet. Diese Regel beschränkt S. ausdrücklich auf die Trockengebiete der Subtropen und die Brutstätten der Wanderheuschrecken. — An Beobachtungen über Besonderheiten der Lebensgewohnheiten in den Schutzgebieten schließt sich eine Zusammenstellung der natürlichen Feinde der Heuschrecken, die recht umfangreich ist, wenn auch nur eine geringe Anzahl von ihnen eine erhebliche Bedeutung im Naturhaushalte besitzen. Verf. findet, daß ungefähr alle Wirbeltiere gelegentlich Heuschrecken zum Fraße wählen und daß von den wirbellosen Tieren eine sehr große Anzahl es tun. Die Nachstellungen beginnen bereits in der frühesten Zeit, wo das Eierpäckchen noch im Boden liegt, und dauern bis an den natürlichen Abschluß des Heuschreckenlebens; ja selbst die Kadaver der toten Heuschrecken werden noch von vielen Tieren als Futter aufgenommen. Auch für den Menschen besitzen jene Kerfe bekanntlich Nahrungswert, und zwar einen nicht allzu gering zu achtenden, zumal ihr Auftreten vielfach Mangel an den gewöhnlichen Lebensmitteln hervorruft; für den Menschen auf niederer Kulturstufe bilden sie sogar einen Leckerbissen. Außer den tierischen Heuschreckenfressern, deren Hauptvertreter in Wort und Bild geschildert werden, bespricht S. auch die verschiedenen kryptogamen Erreger von Seuchen, wobei er namentlich bei dem in Ostafrika verbreiteten Mucor locusticida Lindau verweilt, seine Entwickelungsformen und die Züchtungsmethoden angibt. Unter einem besonderen Abschnitte verweilt Sander noch bei dem Verhalten des Menschen in seinen verschiedenen Kulturzuständen gegenüber den Wanderheuschrecken und deren Verwertung. Wir erfahren u. a. daraus, daß das Auftreten der verwüstenden Orthopteren nicht überall die Willens- und Widerstandskraft des Menschen wachruft, sondern vielfach auch die Wirkung auf sein Gemüt hat, wie ein übermächtiges Naturereignis, das als Betätigung einer zürnenden Gottheit aufgefaßt wird und gegen das sich aufzulehnen Sünde wäre. Auf diesem Standpunkte stehen nicht nur Wilde, sondern selbst vielfach noch die Buren. Wo aber den Tieren gegenübergetreten wird, ist man auf folgende Möglichkeiten der Verwendung der getöteten gekommen: 1) Speise für den Menschen — hierzu verfehlt S. nicht, die verschiedenen ihm bekannten Kochrezepte aufzuführen; 2) Viehfutter; 3) Köder für Seefische; 4) Dünger; 5) chemische Produkte (Oel und Ameisensäure). Die Verwendung unter 3) ist bisher nur

in Europa mit Erfolg herangezogen worden, während der Wert der beiden folgenden für Afrika noch an Ort zu Stelle zu erproben sein würde.

Den breitesten Raum (109 Seiten) beanspruchen in Sanders Buche die Maßregeln bewußter Abwehr. Der in Zusammenstellung und Vergleichung der vorhandenen Literaturangaben bekundete Sammelfleiß einerseits, die eigene Erfahrung des Schreibers andererseits machen diesen Abschnitt besonders wertvoll und zu einem Kompendium der Heuschreckenbekämpfung nach dem jetzigen Stande. Auf den Inhalt kann hier nicht einmal auszugsweise eingegangen werden, nur der für die Durchführung der zielbewußten Bekämpfung aufgestellte Leitsatz sei wiedergegeben. S. kommt zu dem Ergebnisse, daß es der Kampf gegen die jungen, ungeflügelten Heuschrecken ist, der für den einzelnen die besten Erfolge gibt. Hierfür ist aber folgendes zu beachten: Da es sich in den hauptsächlich durch Heuschrecken gefährdeten Gegenden unserer afrikanischen Kolonieen um weitausgedehnte, wenig begangene Flächen mit natürlicher Bodenbedeckung handelt, wo die Sammelorte der jüngsten Stadien, also der kleinsten „Hupfer" schwer zu entdecken sind, so muß vor allem das Augenmerk darauf gerichtet sein, die Eigründe festzustellen, um diese in der richtigen Zeit nach den ausgeschlüpften Jungen absuchen zu können. Die in dem genannten Kapitel niedergelegten Tatsachen und Erfahrungen geben schließlich dem Verf. die Unterlage zu Vorschlägen, wie sich Gemeinschaften, Gemeinden und Staat künftighin zu der Heuschreckenfrage verhalten sollen. Was er aus Selbstgesehenem und aus den andererwärts getroffenen Maßregeln entnimmt, leitet ihn zu der Forderung einer Art von festgegliedertem „Heuschreckendienste" in den Schutzgebieten. Es sollten Kommissionen von Leuten mit der nötigen wissenschaftlichen Kenntnis, aber praktischem Blicke gebildet werden, die erst an Ort und Stelle einmal die Heuschrecken nach allen Seiten studieren, Mittel gegen sie erproben und geeignete Leute in der Anwendung dieser Mittel unterrichten und ausbilden sollen. Zu pflegen wäre auch ein Studium der für Heuschreckenabwehr in Betracht kommenden wirtschaftlichen, rechtlichen und politischen Eigenschaften der einzelnen Eingeborenenstämme. Wie im einzelnen solche Kommissionen zusammenzusetzen und auszurüsten sind und was sie zu erledigen haben, dafür geben die mustergültigen Einrichtungen Nordamerikas Anleitung, nur würde eine wichtige Abweichungen von dem dort geltenden Arbeitsplane darin begründet sein, daß es in unseren Schutzgebieten eine eigentlich heuschreckenfreie Zeit nicht gibt. Eine der wichtigsten Aufgaben der Kommission wird daher die Feststellung der Winterherbergen sein und die der Flugstraßen der Mutter- und Winterungsschwärme; ferner auch die der Lebensgewohnheiten der Heuschrecken in den Winterherbergen, deren Beschaffenheit und der Möglichkeit, den Tieren hier oder auf ihren Heerwegen beizukommen. Damit die Stetigkeit des Arbeitens gewahrt bleibe, wird daran festzuhalten sein, daß die mit solchen Erforschungen beauftragten Männer nicht ohne Not wechseln. Eines der wichtigsten Erfordernisse im Kampfe

gegen die Plage ist das Vorhandensein der nötigen Arbeitskräfte. Wie diese zu gewinnen, auszubilden und bereitzuhalten sind, wer die Kosten und die gelegentliche anderweite Verwendung dieser Truppen zu übernehmen hat, darüber macht Verf. noch des weiteren beachtenswerte Ausführungen.

Wie der vorstehende Auszug erkennen läßt, enthält das Buch Sanders eine Fülle von Beobachtungen und Anwendungen solcher, die jedoch durch eine noch mehr ins einzelne gehende Gliederung des Stoffes noch besser benutzbar sein würde. Aus demselben Grunde vermißt man sehr ein alphabetisches Register. In der Ausstattung mit Abbildungen und Karten hat der Verlag in Anbetracht des Preises eine rühmliche Freigebigkeit gezeigt, die freilich wohl auch der Unterstützung durch die Wohlfahrtslotterie zuzurechnen ist. Jacobi (Tharandt).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Matzuschita, Teïsi, Bakteriologische Diagnostik. Zum Gebrauche in den bakteriologischen Laboratorien und zum Selbstunterricht. Für Aerzte, Tierärzte und Botaniker. 690 p. mit 17 Abbildungen. Jena (Gust. Fischer) 1902. M. 15.

Die Diagnostik gehört unzweifelhaft zu den Teilen der Bakteriologie, welche noch sehr des Ausbaues bedürfen. Die Erfahrungen, die bei der Beschreibung und Anordnung der Lebewesen von Botanikern und Zoologen gemacht worden sind, haben bis jetzt in die Bakteriologie noch wenig Eingang gefunden und daher kommt es, daß eine geordnete Nomenklatur noch nicht durchgeführt ist und auch die Beschreibungen häufig viel zu wünschen übrig lassen.

Verf. liefert durch das vorliegende Buch einen Beitrag zur Klärung dieser Verhältnisse. 1325 Bakterien sind in Tabellenform zusammengestellt und ihre Eigentümlichkeiten bezüglich der Eigenbewegung, Sporenbildung, Luftbedürfnis, Verflüssigung der 10-proz. Fleischpeptongelatine, Koagulation der Milch, Gasentwickelung in Traubenzuckerbouillon, Schwefelwasserstoffentwickelung, Indolbildung und Farbstoffbildung kurz angegeben. Auffallend ist es, von wie wenig Arten diese Eigenschaften sämtlich bekannt sind und wie häufig ein großer Teil der hierfür vorgesehenen Spalten leer ist. Besondere Wachstumsverhältnisse und die pathogenen Eigenschaften sind ausführlicher behandelt. An den Hauptteil schließt sich eine Aufzählung der Bakterien nach ihren Fundorten an, wobei stets unterschieden wird zwischen pathogenen und nicht pathogenen Arten. Den Schluß bildet ein Schlüssel zur Bestimmung der wichtigsten Bakterienarten. Als Einteilungsprinzip ist die Scheidung in die Unterfamilien 1) Coccaceen mit den Gattungen Streptococcus, Micrococcus und Sarcina, 2) Bacillaceen mit Bacillus und 3) Spirillaceen mit Vibrio, Spirillum und Spirochaete angenommen, die sonst vielfach gebräuchliche Trennung der Bacillaceen in Bacterium und Bacillus ist nicht durchgeführt.

Einen Teil der behandelten Bakterien hat Verf. selbst untersucht, der größere Teil ist aber augenscheinlich nach den Literaturangaben bearbeitet. Wie jedes Buch, welches einen Fortschritt zeigt, ist auch dieses zu begrüßen und sicherlich wird es in vielen Fällen benutzt werden. Zu einer wirklichen Diagnostik werden wir aber wohl erst dann kommen, wenn der von K. B. Lehmann auf dem internationalen Kongreß für Hygiene in Madrid gemachte Vorschlag durchgeführt ist, nach welchem die einzelnen Bakteriengruppen von Spezialforschern monographisch zu bearbeiten sind.

Für eine Neuauflage darf wohl der Wunsch ausgesprochen werden, daß bei den bereits aufgenommenen Arten, die in der Pflanzenpathologie eine Bedeutung haben, die einschlägige Fachliteratur mit herangezogen wird (vergl. Bacillus solaniperda Kramer, B. campestris Pammel) und daß auch die neueren diesbezüglichen Arbeiten (z. B. von Laurent, von Hall etc.) Verwertung finden. Appel (Charlottenburg).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Gvozdenovic, F., Neuere Erfahrungen in der Bekämpfung pflanzlicher und tierischer Feinde der Rebe mit Ausschluß der Phylloxera. (Allgemeine Weinzeitung. Jahrg. XIX. 1902. p. 415—417.)

Von den zahlreichen ausprobierten Mitteln zur Bekämpfung der Peronospora hat sich bisher die Kupferkalkbrühe immer noch als das Vorzüglichste erwiesen. Eine Konzentration von $^1/_2$—1 Proz. ist vollkommen ausreichend. Von Zusatzmitteln hat sich Kaliumpermanganat gut bewährt. Nur ganz fein zerstäubende Spritzen sind zu verwenden. Nebenbei empfiehlt sich, um die Träubchen möglichst zu schützen, eine Bestäubung derselben mit Kupfervitriolschwefelmischung. Gegen den Meltau bleibt das beste Mittel möglichst fein gemahlener Schwefel, der am zweckmäßigsten mit dem Apparat „Rückenschwefler“ aufgebracht wird.

Laubert (Berlin).

Mader, J., Maßnahmen zur Bekämpfung der Reblaus in Tirol. (Allgemeine Weinzeitung. Jahrgang XIX. 1902. p. 439—440, 458—459.)

Dieser Vortrag handelt 1) über den im Februar 1900 neugeregelten Reblausüberwachungsdienst in Oesterreich, 2) über das relativ langsam um sich greifende Auftreten des Insekts in Tirol und 3) über die Maßnahmen zur Bekämpfung desselben. Die Widerstandsfähigkeit der Tiroler Sorten gegen die Reblaus hat sich als größer erwiesen als die der niederösterreichischen und steierischen Sorten. Sie wird bedingt durch die übliche Erziehungsart und Pergelkultur. Das Kulturalverfahren wurde auf Kosten des k. k. Ackerbauministeriums durchgeführt. Im allgemeinen wurde 24,30 g Schwefelkohlenstoff pro Quadratmeter Bodenfläche eingebracht. In den bindigen Urgesteinsböden war der Erfolg ein guter, in den Schotterböden dagegen zum Teil ganz minimal. Ferner wurden

brauchbares amerikanisches Unterlagsmaterial resp. Hybriden beschafft, die sich durchweg kräftig entwickelten. Für die Rekonstruierung der Weingärten der warmen Hügellagen hat die Grünveredelung der Rebe große Bedeutung. Laubert (Berlin).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Justs botanischer **Jahresbericht**, hrsg. v. **K. Schumann.** Jg. XXIX. Abt. 2. 1901. Heft 1. (Pharmakognost. Litt. Chemische Physiologie). Leipzig (Bornträger) 1903. 8°. 160 p.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Leitz, E., Ein neues Mikroskop-Stativ und seine feine Einstellung. (Ztschr. f. Instrumentenk. Jg. XXIII. 1903. Heft 3. p. 79—81. 3 Fig.)

Sorel, Robert, Nouveau stérilisateur d'eau. Le Mans, impr. de l'inst. de bibliogr., 1903. 5 p. 8°.

Systematik, Morphologie und Biologie.

Delezenne, C. et **Mouton, H.**, Sur la présence d'une érepsine dans les champignons basidiomycètes. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. N. 10. p. 633—635.)

Eckardt, Ueber Coccidiosis intestinalis beim Geflügel. (Berliner tierärztl. Wochenschr. Jg. 1903. N. 11. p. 177—180.)

Falkenburg, Fall von Leberechinococcus. (Vereinsbeil. N. 11 d. Deutschen med. Wochenschr. Jg. XXIX. 1903. p. 82—83.)

Klimenko, W., Beitrag zur Pathologie des Balantidium (Paramaecium) coli. (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. Bd. XXXIII. 1903. Heft 1/2. p. 281—301. 2 Taf.)

Laveran, A., Sur deux hippobosques du Transvaal susceptibles de propager Trypanosoma Theileri. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. N. 7. p. 242—243.)

v. Linstow, Echinococcus alveolaris und Plerocercus Lachesis. (Zool. Anz. Bd. XXVI. 1903. N. 690. p. 162—167. 14 Fig.)

Nestler, Das Leuchten des Fleisches und die Wirkung des Bakterienlichtes auf die Pflanzen. (Die Umschau. Jg. VII. 1903. N. 11. p. 212—214. 2 Fig.)

Nicloux, Maurice, Sur l'entrainement de la glycérine par la vapeur d'eau. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. N. 8. p. 282—284.)

Passini, Fritz, Ueber das regelmäßige Vorkommen der verschiedenen Typen der streng anaerobischen Buttersäurebakterien im normalen Stuhle. (Verh. 19. Vers. Ges. f. Kinderheilk., Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte. Karlsbad 1902. Wiesbaden (Bergmann) 1903. p. 252—257.)

Roux, E., Sur les microbes dits „invisibles". (Bull. de l'instit. Pasteur. Année I. 1903. N. 1. p. 7—12.)

Simoncini e **Manzella,** Fiori e microorganismi. (Boll. d. soc. siciliana d'igiene. Anno V. 1903.)

Th. B., Ein Vergleich zwischen physiologischer und Säureproteolyse. (Allg. Brauer- u. Hopfen-Ztg. Jg. XLIII. 1903. N. 62. p. 659.)

Trotter, A., Galle della penisola Balcania e Asia minore. (Nuovo giorn. bot. Ital. N. Ser. Vol. X. 1903. Fasc. 1. p. 5—54. 2 Taf.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

König, J., Spieckermann, A. und **Olig, A.,** Beiträge zur Zersetzung der Futter- und Nahrungsmittel durch Kleinwesen. [Forts.] (Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 6. p. 241—258.)

Thomas, Henrietta M., Some observations on the bacteria of ice cream. (Maryland med. Journ. Baltimore 1903. January.)

Luft, Wasser, Boden.

Lindner, P., Der Keimgehalt der Luft einiger Gärungsbetriebe während der Weihnachtstage 1902. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 8. p. 77—79. 4 Fig.)

Milch, Molkerei.

Unterscheidung roher von gekochter Milch. (Molkerei-Ztg. Jg. XVII. 1903. N. 11. p. 209—211.)

Wein, Weinbereitung.

Blunno, M., The stability of the colouring matter in red wines. (Agricult. Gaz. of New South Wales. Vol. XIV. 1903. P. 1. p. 55—62.)
Carles, P., Les soutirages du printemps. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 21. p. 82.)
Delle, Ed., La graine et l'essence de moutarde dans le traitement des vins moisis. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 21. p. 81—82.)
Mathieu, L., Dégustation des vins stérilisés aux expériences de Beaune. (Le semaine agricole. Année XXIII. 1903. N. 1137. p. 70.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Hammer, Fritz, Vergleichende Versuche über die Desinfektionskraft älterer und neuerer Quecksilber- und Phenolpräparate. (Münchener med. Wochenschr. Jg. L. 1903. N. 10. p. 422—423.)
Langlois, J. P., La destruction de parasites à bord des navires. (Revue scientif. Sér. 4. T. XIX. 1903. N. 10. p. 300—305.)
Michael, Ueber Wohnungsdesinfektion, insbesondere durch Formaldehyd, unter Berücksichtigung der Kur- und Badeorte. (Balneol. Centralztg. Jg. IV. 1903. N. 11. p. 50—51, N. 12. p. 53—55.)
Thresh, John C. and **Sowden, G.,** Disinfection of rooms by means of spray. (Journ. of the sanitary Instit. Vol. XXIII. 1903. P. 4. p. 515—526.)
Wilkinson, J. P., Description of the new works for the biological treatment of the sewage of Manchester. (Journ. of the sanitary Instit. Vol. XXIII. 1903. P. 4. p. 593—600. M. Taf.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Aderhold, Rud., Ueber Clasterosporium carpophilum (Lév.) Aderh. und Beziehungen desselben zum Gummiflusse des Steinobstes. (Naturw. Ztschr. f. Land- u. Forstwirtsch. Jg. I. 1903. Heft 3. p. 120—123. 3 Fig.)
Cecconi, Giacomo, Sesta contribuzione alle conoscenza delle galle della foresta di Vallombrosa. (Malpighia. Anno XVI. 1903. Fasc. 8/10. p. 341—367. 1 Taf.)
Cooke, C., Pests of the flower garden. (Journ. of the R. horticult. soc. Vol. XXVII. 1902. Part 2. p. 369—406. M. Fig.)
Delacroix, Maladies des plantes cultivées. Paris (Impr. nat.) 1902. 77 p. avec fig.)
Edwards, James, On the occurrence in Norfolk of Oedemera virescens Linn., a species not hitherto recorded as British. (The Entomologists monthly Mag. Ser. II. Vol. XIV. 1903. p. 64—65.)
Froggatt, Walter W., Woolly Aphis, or American blight. (Agricult. Gaz. of New South Wales. Vol. XIV. 1903. P. 1. p. 18—25. 1 Taf.)
Hinde, Sidney Langford, The protective resemblance to flowers borne by an African homopterous Insect, Flata nigrocincta. (Trans. of the Entomol. Soc. London 1902. P. 4. p. 695—698. 2 Taf.)
Jacobi, Arnold, Stockkrankheit des Getreides und Klees. (Deutsche Landwirtschafts-Ztg. XLVI. 1903. No. 11. p. 65—66.)
Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Hrsg. v. M. Hollrung. Bd. IV. Das Jahr 1901. VIII, 305 p. 8°. Berlin (Parey) 1903. 12 M.

Long, William H., The ravenelias of the United states and Mexico. (Bot. Gazette. Chicago. Vol. XXXV. 1903. N. 2. p. 111—133. 2 Taf.)

Ludwig, F., Ueber den angeblichen Schaden von Nysius in Australien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. 2. Bd. X. 1903. No. 6. p. 184.)

Potter, C., On a disease of the carnation caused by Septoria dianthi (Desm.). (Journ. of the R. horticult. soc. Vol. XXVII. 1902. P. 2. p. 428—430. 3 Fig.)

Prunet, A., La maladie des taches des arbres à noyau. (La semaine agricole. Année XXIII. 1903. N. 1138. p. 77—78.)

Ray, Julien, Étude biologique sur le parasitisme. Ustilago maydis. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. No. 9. p. 567—570.)

Ritzema Bos, J., Ueber das schädliche Auftreten von Retinia turionana nebst allgemeinen Bemerkungen über die Lebensweise der Retinien überhaupt. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 8. p. 241—250. 2 Fig.)

Stauffacher, Neue Gesichtspunkte im Kampfe gegen die Reblaus. (Zürcher Bauer.) Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. No. 10. p. 113.)

Spiegel von und zu Peckelsheim, Hühnereintrieb gegen Kiefernspanner in der Oberförsterei Kielau. (Ztschr. f. Forst- u. Jagdwesen. Jg. XXXV. 1903. Heft 3. p. 146—161. 1 Fig.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena**, den 9. Mai 1903. **No. 12.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Nachdruck verboten.

Der Chrysanthemum-Rost.

II [1]).

Von Dr. **Ernst Jacky**, Bern-Liebefeld.

Mit 8 Figuren.

Bei meinen Untersuchungen über den Chrysanthemum-Rost (l. c.) hatte ich die Frage offen gelassen, ob die in Japan

1) Der erste Teil dieser Arbeit erschien in Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. X. 1900. p. 132—142.

auf Chrysanthemum chinense lebende Hemipuccinie identisch sei mit der in Europa und Amerika auftretenden Puccinia Chryanthemi Roze. Inzwischen hat P. Hennings[1]) den japanischen Pilz als eigene Art unter dem Namen Puccinia Chrysanthemi chinensis beschrieben, ohne die Möglichkeit einer Identität der beiden Formen zu berücksichtigen. Diese von Hennings aufgestellte Art wird nun neuerdings von P. und H. Sydow[2]) mit Puccinia Pyrethri Rabh. vereinigt, von der sie morphologisch nicht zu unterscheiden sei.

Da es mir inzwischen gelungen ist, auch auf europäischem Materiale vereinzelte Teleutosporen nachzuweisen, und ich ferner in den Jahren 1901 und 1902 aufs neue Gelegenheit hatte, sowohl den japanischen als auch den europäischen Pilz in Kultur zu nehmen, möchte ich im nachfolgenden über diese Versuche Bericht erstatten und an der Hand der Versuchsergebnisse sowie der neuen Beobachtungsresultate die Frage der Identität oder Nicht-Identität der beiden Pilze einer genauen Prüfung unterziehen.

I. Impfversuche.

A. Puccinia Chrysanthemi chinensis P. Henn. auf Chrysanthemum chinense.

Durch Herrn Professor S. Hori in Nishigahara bei Tokio, dem auch an dieser Stelle für seine Liebenswürdigkeit gedankt sei, erhielt ich im Winter 1900/1901 Infektionsmaterial von Puccinia Chrysanthemi chinensis auf Chrysanthemum chinense, das am 4. Dez. 1900 in Urawa, Musashi von N. Nambu gesammelt worden war. Die reichlich Teleutosporen tragenden Blätter wurden in Proskau (Ober-Schlesien) auf bekannte Weise im Freien überwintert und am 30. April und 1. Mai 1901 zur Infektion von vier kräftigen jungen Stecklingspflanzen von Chrysanthemum indicum benutzt. In einem Parallelversuch auf Objektträgern wurden zahlreiche Basidiosporen gebildet; es hatte somit die lange Reise die Keimfähigkeit der Teleutosporen nicht zu zerstören vermocht. Am 17. und hauptsächlich dann am 18. Mai zeigten alle vier geimpften Pflanzen auf der Blattunterseite zahlreiche erst vorgewölbte weißliche, dann durchbrechende braune Uredolager, deren Sporen gut mit solchen der Puccinia Chrysanthemi Roze übereinstimmten. Die Inkubationsdauer betrug 17—18 Tage. Mit Uredosporen obgenannter Herkunft wurden sodann am 24. Mai zwei weitere Pflanzen von Chrysanthemum indicum besäet. Am 8. Juni, nach 16-tägiger Inkubationszeit, trugen beide Pflanzen an der Unterseite der Blätter zahlreiche Uredolager. Infolge Wegzuges von Proskau konnten die Pflanzen erst wieder am 25. August untersucht werden. Zu dieser Zeit fanden sich die neugebildeten Blätter meist gesund; dagegen zeigten die älteren Blätter neben vereinzelten Uredolagern zahl-

1) Hennings, P., Einige neue japanische Uredineen. Hedwigia. 1901. p. (26).
2) Sydow, P. et H., Monographia Uredinearum. I, 1. p. 45.

reiche braunschwarze Teleutosporenlager, die in allen Beziehungen mit denjenigen des Originalmateriales übereinstimmten. Mit den spärlichen noch vorhandenen Uredosporen wurde nunmehr am 25. August eine erneute Infektion vorgenommen, indem eine noch junge Schosse tragende Pflanze von Chrysanthemum indicum damit besät wurde. Ein Erfolg trat erst nach einer 67-tägigen Inkubationsdauer am 26. Oktober ein, zu welcher Zeit auf vier Blättern zahlreiche kleine Teleutosporenlager wahrgenommen wurden.

Es ergibt sich aus diesen Impfversuchen, daß die in Japan auf Chrysanthemum chinense auftretende Puccinie ebensogut auf Chrysanthemum indicum zu leben imstande ist; ferner geht daraus hervor, daß sie eine Hemi-Puccinia ist und daß sie sich von Puccinia Chrysanthemi Roze hauptsächlich durch regelmäßige Bildung von Teleutosporen zu unterscheiden scheint.

Die Impfversuche mit dieser aus japanischem Materiale gewonnenen Puccinie sollten fortgesetzt werden zur Prüfung der Frage, ob eventuell der Pilz in Europa, wenn längere Zeit hindurch auf Chrysanthemum indicum gezüchtet, die Fähigkeit, Teleutosporen zu bilden, allmählich einbüßt. Leider verlor aber das aus obigen Versuchen gewonnene, wie üblich im Freien überwinterte Impfmaterial, aus unbekannten Gründen seine Keimfähigkeit, wodurch die Versuche unfreiwillig ihren vorläufigen Abschluß fanden.

B. Puccinia Chrysanthemi Roze auf Chrysanthemum indicum.

In den letzten Jahren, bestimmt seit 1900, ist der Chrysanthemum-Rost auch in der Schweiz in verschiedenen Gärtnereien mehr oder weniger schädigend aufgetreten. Im ersten Teil dieser Arbeit (l. c.) hatte ich nach englischen Angaben mitgeteilt, daß nicht alle Varietäten von Chrysanthemum indicum in gleicher Weise für die Krankheit prädisponiert seien. Diese Ansicht wurde mir nun auch von schweizerischen Gärtnern bestätigt, nach deren Erfahrungen besonders die nachstehenden Spielarten stark rostempfänglich sein sollen: Antoinette, Etoile de Lyon, The Queen, Vaucanoon, Rayonante, Marie Hoste, Modesta, Mrs. Weeks, Olive, Oclee. Um nun diese Frage der Prädisposition bestimmter Varietäten näher zu prüfen, zugleich aber auch, um die Entwickelung des Pilzes aufs neue verfolgen zu können, wurde folgender Impfversuch ausgeführt. Mit Uredosporen von Puccinia Chrysanthemi auf Chrysanthemum indicum, die ich aus einer Gärtnerei aus Zürich erhalten hatte, wurden am 29. November 1901 und wiederholt am 3. Dezember folgende Spielarten von Chrysanthemum indicum besät:

1) Hubuck.
2) Meteora.

3) Master Tucker.
4) Miss Simpkins.
5) Eliane.
6) William Seward.

In einem Parallelversuch auf Objektträger ausgesäte Uredosporen keimten im Verlauf eines Tages. Am 28. Dezember, nach einer 26- bezw. 30-tägigen Inkubationszeit, ließen sich an sämtlichen infizierten Pflanzen, mit einziger Ausnahme von No. 5 (Eliane), die abgestorben ist, zahlreiche Uredolager nachweisen. Alle Pflanzen sind mehr oder weniger gleich intensiv befallen. Während des kommenden Frühjahrs, Sommers und Herbstes, bis zu welcher Zeit die Pflanzen in Untersuchung standen, wurden stets nur Uredolager wahrgenommen, wogegen Teleutosporen nicht nachgewiesen werden konnten.

Aus diesem Versuche geht hervor, daß verschiedene Spielarten von Chrysanthemum indicum in gleicher Weise vom Rost befallen werden können, daß somit eine Prädisposition bestimmter Varietäten, soweit wenigstens dieser eine Versuch einen Schluß zu ziehen erlaubt, kaum in dem Maße vorhanden sein dürfte, wie dies bis jetzt angenommen wurde. Zugleich wird wiederum gezeigt, daß sich Puccinia Chrysanthemi Roze wohl in den meisten Fällen stets nur durch Uredosporen weiter entwickelt.

II. Morphologisches.

Wiewohl schon im I. Teil dieser Arbeit (l. c.) eine ausführliche Beschreibung und Abbildungen des Pilzes gegeben wurden, muß ich doch infolge erweiterter Untersuchungsergebnisse, sowie des besseren Verständnisses wegen im nachfolgenden, wenn auch in teilweiser Wiederholung, die Diagnosen sowohl der japanischen als auch der inländischen Form mitteilen, um hernach an Hand derselben die beiden Puccinien miteinander vergleichen eventuell identifizieren zu können.

A. Puccinia Chrysanthemi chinensis P. Hennings.

Uredolager meist blattunterseits, einzeln oder zu Gruppen vereinigt, rundlich, früh nackt, staubig, rostbraun. Uredosporen kugelig, elliptisch, ei- bis birnförmig, Membran hellbraun, stachelig, mit drei auf halber Höhe liegenden stark quellbaren Keimporen. Maße: 17—27 $\mu \times$ 22—32 μ, im Mittel: 25 $\times$ 28 μ. (Fig. 1a—g).

Teleutosporenlager meist blattunterseits rundlich, einzeln stehend oder zu zerstreut liegenden, oft konzentrisch angeordneten Gruppen vereinigt, dunkelbraun bis schwarz, früh nackt, fest. Teleutosporen ellipsoidisch bis birn- oder keulenförmig ohne oder mit geringer Einschnürung, beidendig abgerundet oder nach dem Stiel zu verschmälert; am Scheitel kappenförmig verdickt. Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle an

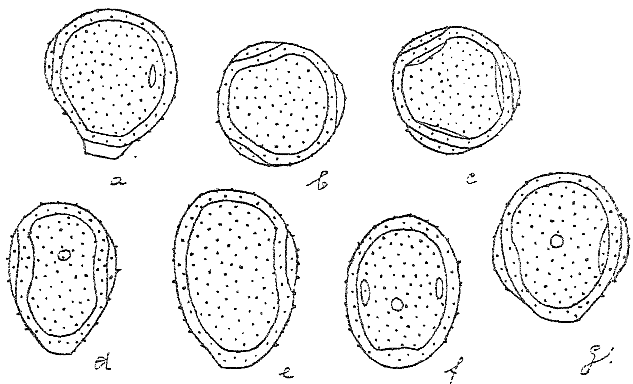


Fig. 1a—g. Uredosporen von Puccinia Chrysanthemi chinensis aus Kuji-Gori, Ibaragi-Ken (Japan).

der Verwachsungsstelle gelegen. Inhalt oft mit großen Oeltropfen. Membran kräftig, kastanienbraun, feinwarzig. Maße: 18—28 $\mu \times$ 35—57 μ, im Mittel: 24 $\times$ 42 μ. Stiel dick, hyalin, meist anhaftend, ca. 1—$1^1/_2$ mal so lang als die Spore. (Fig. 2a—d und Fig. 3a—d.)

Auf Chrysanthemum chinense in Japan und künstlich auf Chrysanthemum indicum übertragen in Deutschland und in der Schweiz.

Die Untersuchung wurde ausgeführt, teils an Originalmaterial

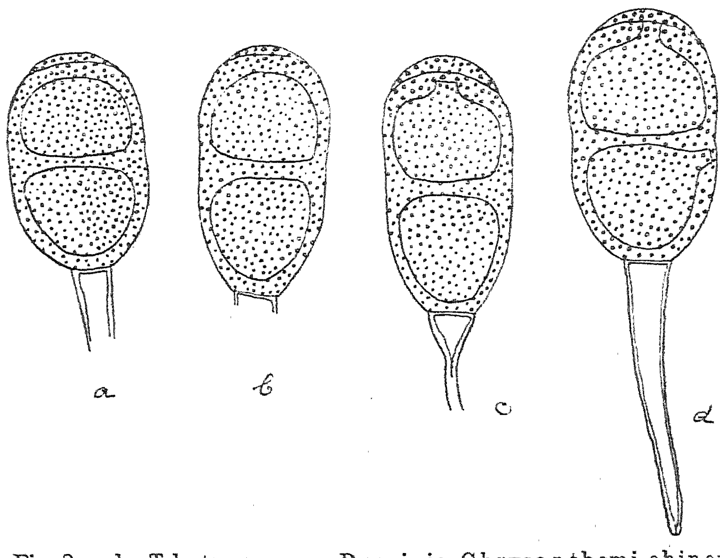


Fig. 2a—d. Teleutosporen von Puccinia Chrysanthemi chinensis. (Henningssches Originalmaterial.)

von Prof. Dr. Hennings, teils an solchem, welches mir durch Prof. Hori von verschiedenen Standorten aus Japan zugesandt worden war.

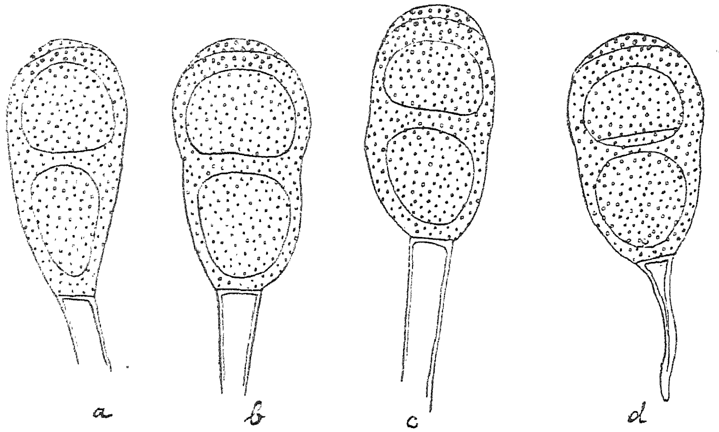


Fig. 3a—d. Kleinere bis mittelgroße Teleutosporen mit verschmälerter Basis von Puccinia Chrysanthemi chinensis. (Henningssches Originalmaterial.)

B. Puccinia Chrysanthemi Roze.

Uredolager meist blattunterseits, einzeln oder zu Gruppen vereinigt, die mitunter konzentrisch angeordnet sind, rundlich, früh nackt, staubig, rostbraun. Uredosporen 1) einzellig, elliptisch, ei- bis birnförmig oder walzlich, Membran hellbraun, stachelig, mit drei auf halber Höhe liegenden stark quellbaren Keimporen. Maße: 14—27 $\mu \times$ 21—47 μ, im Mittel: 25 $\times$ 28 μ (Fig. 4a—h).

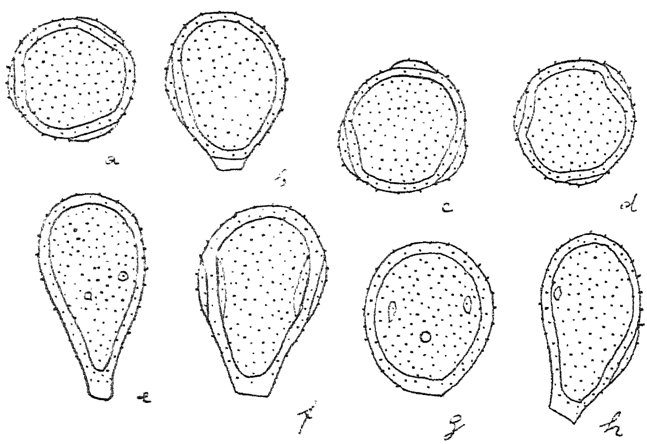


Fig. 4a—h. Normale Uredosporen von Puccinia Chrysanthemi Roze.

2) Zweizellig, seltener neben den einzelligen auftretend, ellipsoidisch bis birnförmig, in der Mitte eingeschnürt, Scheitelzelle meist größer als die Basalzelle und halbkugelig abgerundet, während die letztere sich meist nach der Basis zu verschmälert. Die Scheitelzelle besitzt häufig zwei, seltener drei Keimporen, die Basalzelle geht mitunter der Keimporen ganz verlustig, oft trägt sie einen, oft auch deren zwei. Membran hellbraun, stachelig. Maße: 16—22 $\mu \times$ 33—35 μ, im Mittel: 19 $\times$ 33 μ (Fig. 5a—i).

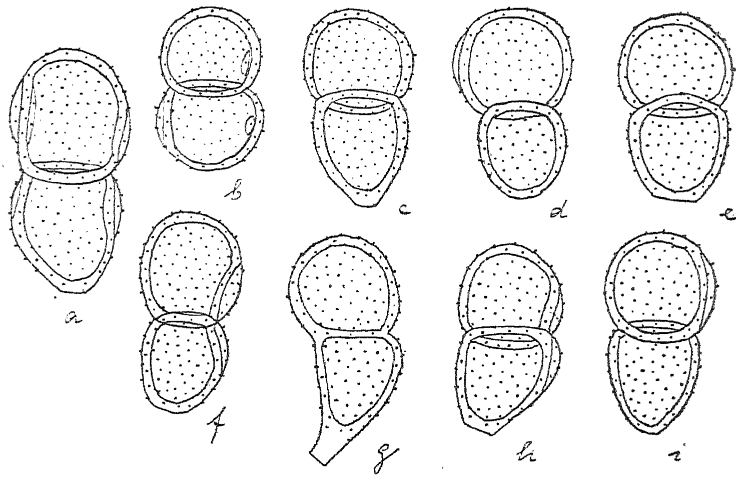


Fig. 5a—i. Zweizellige Uredosporen von Puccinia Chrysanthemi Roze.

Von der einzelligen bis zur zweizelligen Uredospore finden sich zahlreiche Uebergänge, wie denn überhaupt die Form der Uredosporen einer außerordentlichen Vielgestaltigkeit unterworfen ist. So finden sich langgestreckte 14 $\times$ 47 μ messende Sporen, oder es kommen eingebogene, verkrüppelte Formen vor, wie solche in Fig. 6a—i zur Abbildung gebracht sind. Es dürfte die Bildung derartig anormaler Sporen vom Standort und der Beschaffenheit der Nährpflanze abhängig sein. Wenigstens schien mir, als ob auf besonders üppig entwickelten Chrysanthemen die Uredosporen zu größerer Polymorphie neigten als dies bei solchen, die von normal gewachsenen Nährpflanzen stammten, der Fall war. Im ersteren Falle waren die Sporen meist auch langgestreckter und oft etwas blasser, wodurch die Beobachtung von Dietel[1]), nach welcher die Uredosporen europäischer Herkunft blasser seien als diejenigen des japanischen Pilzes, erklärt würde.

Teleutosporen und Mesosporen finden sich in selteneren Fällen inmitten besonders kräftiger Uredolager. Teleutosporen ellipsoidisch, birn- bis keulenförmig, ohne oder mit geringer Ein-

1) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1898. p. 320.

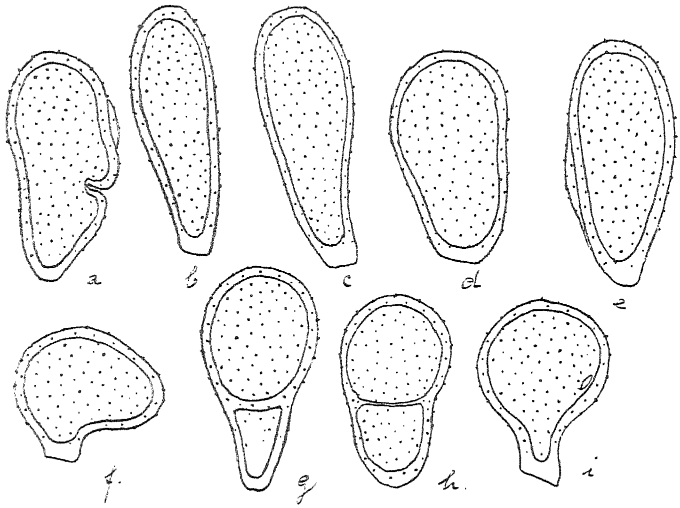


Fig. 6a—i. Anormale Uredosporen von Puccinia Chrysanthemi Roze.

schnürung, Scheitelzelle halbkugelig abgerundet, meist kappenförmig verdickt, Basalzelle (in den von mir beobachteten vereinzelten Fällen) nach dem Stiel zu verschmälert. Inhalt oft mit großen Oeltropfen. Membran kräftig, kastanienbraun, feinwarzig. Maße: 21—22 $\mu \times$ 34—44 μ (Fig. 7c und d). Mesosporen kugelig bis birnförmig mit abgerundetem meist kappenförmig verdicktem Scheitel. Keimporus scheitelständig oder nach der Seite gerückt. Membran kastanienbraun, feinwarzig. Maße: 20—21 $\mu \times$ 32—37 μ (Fig. 7a und b). Stiel der Teleutosporen und Mesosporen dick, hyalin meist anhaftend.

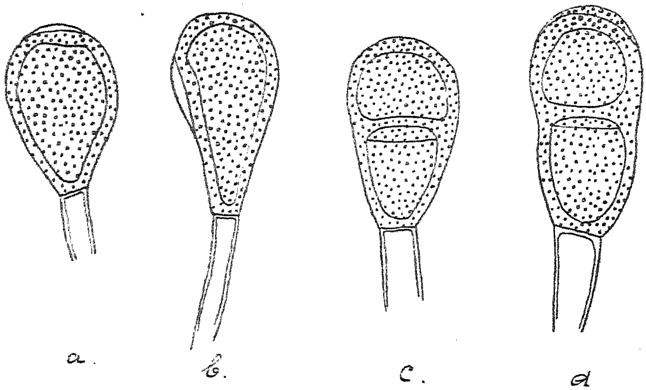


Fig. 7a—d. Mesosporen und Teleutosporen von Puccinia Chrysanthemi Roze.

Auf Chrysanthemum indicum in Nordamerika, England, Deutschland, Frankreich, Dänemark, Schweiz, Italien.

Die Untersuchung wurde ausgeführt teils an Material aus diversen Kulturversuchen, teils an solchem aus einer Gärtnerei in Zürich stammend.

III. Vergleichung der beiden Puccinien nach ihrem morphologischen und biologischen Verhalten.

Bei einer Vergleichung der beiden Puccinien miteinander muß vor allen Dingen die Vielgestaltigkeit der Uredosporen, besonders das Vorkommen zweizelliger Formen, sodann das Fehlen von Teleutosporenlagern, sowie das Auftreten von Mesosporen bei Puccinia Chrysanthemi Roze in die Augen fallen. Es dürften dies in der Tat die einzigen Unterschiede im Vergleich zu Puccinia Chrysanthemi chinensis P. Henn. sein, denn in allen übrigen Punkten scheinen die beiden Puccinien vollkommen übereinzustimmen. Zu einem Vergleich können selbstverständlich anormale Bildungen, wie sie uns in den langgestreckten oder den verkrüppelten Uredosporen entgegentreten, nicht herangezogen werden; sondern es muß sich die Vergleichung auf die stets wiederkehrenden Hauptformen erstrecken. Diese sind nun, wie dies aus den Fig. 1 und 4 ersichtlich ist und aus den Mitteln der zahlreichen Messungen hervorgeht, bei beiden Pilzen in Form, Größe, Farbe, Bestachelung, Anzahl und Lage der Keimporen durchaus übereinstimmend. Was nunmehr die zweizelligen Uredosporen betrifft, die bisher nur bei Puccinia Chrysanthemi, nicht dagegen bei Puccinia Chrysanthemi chinensis gefunden worden sind, so möchte ich auch diese, obschon sie konstant aufzutreten pflegen, als anormale Bildungen ansprechen. Dafür zeugt vor allem der Umstand, daß sie bisher nur für diese einzige Species bekannt geworden sind, somit keine allgemeine Verbreitung besitzen. Ebenso wird diese Ansicht gestützt, durch das Auftreten zahlreicher Uebergangsformen von der ein- zur zweizelligen Spore, aus denen ersichtlich ist, daß die anormalen eingebogenen, verkrüppelten oder mit unvollkommener Scheidewand versehenen Formen nur Mittelglieder in der Entwickelungsstufe von der ein- bis zur zweizelligen Spore darstellen dürften. An dieser Stelle möchte ich auch auf die Ansicht Sydows (l. c. p. 46 u. 47) zu reden kommen, nach welcher die zweizelligen Uredosporen nichts anderes als „zusammengeklebte einzellige Sporen" wären. Ein Präparat, das ich ihm seinerzeit zur Verfügung gestellt hatte, und das in Glyceringelatine eingebettete ein- und zweizellige Sporen enthielt, die teilweise gekeimt hatten und deren Keimschläuche deutlich sichtbar waren, veranlaßte ihn, die Sporen nur als „Jugendstadien" zu erklären, da das Präparat jugendliche, fast hyaline Uredosporen enthalte, wogegen ja die reifen Sporen braun seien. Freilich sagt er weiter „machen einzelne dieser Sporen allerdings täuschend den Eindruck zweizelliger"; aber zum Schlusse gelangte er doch zu der Ueberzeugung, „daß diese jungen Uredosporen von

einer hyalinen, jedenfalls etwas quellbaren gelatinösen Schicht umgeben sind, durch welche eben einzelne Sporen miteinander verklebt werden". Hierzu muß ich bemerken, daß es sich schon deshalb nicht um Jugendstadien handeln kann, weil ja unsere Sporen, und zwar ein- und zweizellige, gekeimt hatten, was, hätte es sich um junge, unreife Sporen gehandelt, doch kaum der Fall gewesen wäre. Daß im ferneren die in Dauerpräparaten aufbewahrten Sporen stets mehr oder weniger von ihrer ursprünglichen Farbe einbüßen, muß auch Sydow bekannt sein. Ueber die Entwickelung von der ein- bis zur zweizelligen Spore habe ich schon im I. Teil dieser Arbeit gesprochen und will deshalb hier nicht wieder darauf zurückkommen. Zusammengeklebte Sporen müßten ja schon durch ein Verschieben des Deckglases leicht als solche zu erkennen sein. Ich halte daher mit Entschiedenheit an meiner Ansicht, nach welcher es sich um typische zweizellige Uredosporen handelt, fest, zumal dieselbe auch durch die Untersuchungen von Roze[1]) bestätigt wurde.

Um nun zu den Teleutosporen überzugehen, so sei hier erwähnt, daß Hennings (l. c.) diejenigen der Puccinia Chrysanthemi chinensis als mit glatter Membran versehen beschreibt; Sydow (l. c.) dagegen spricht bei Puccinia Pyrethri Rabh., wohin er die obenerwähnte Art stellt, von Teleutosporen, die „sublevibus vel subtiliter, praecipue ad apicem, verruculosis" seien. Nach Untersuchung von mir gütigst durch Herrn Prof. Dr. Hennings zur Verfügung gestelltem Originalmateriale von Puccinia Chrysanthemi chinensis muß ich sie als feinwarzig bezeichnen. Am Scheitel sind die Warzen oft etwas deutlicher sichtbar, bei trockener Untersuchung oder in Milchsäure lassen sich indes auch an der Basis sehr wohl die Warzen erkennen.

Ganz analog mit diesen Teleutosporen japanischer Herkunft sind nun solche, die ich im Oktober 1902 auf Chrysanthemum indicum nachweisen konnte. Das Material stammte aus einer Gärtnerei in Zürich und wurde mir im November 1901 zugesandt. Bei Querschnitten durch kräftige Uredolager fanden sich, umgeben von Uredosporen, neben einzelligen sogenannten Mesosporen vereinzelte Teleutosporen, die in Fig. 7 abgebildet sind. Sie sind birn- bis keulenförmig, in der Mitte leicht eingeschnürt, am Scheitel meist stark verdickt, an der Basis verschmälert mit kastanienbrauner feinwarziger Membran und dickem, anhaftendem Stiel. Sie messen 21—22 $\mu \times$ 34—44 μ, während das Mittel für die japanischen Teleutosporen der Puccinia Chrysanthemi chinensis 24 $\times$ 42 μ beträgt. Mit kleineren an der Basis verschmälerten Formen der letztgenannten Puccinie stimmen sie somit in allen Beziehungen überein. Man vergleiche hierzu Fig. 7d mit Fig. 3a. Solche Sporen sind vor mir schon von Roze (l. c.) beobachtet und beschrieben worden. Die Abbildungen wie auch die Diagnosen ent-

1) In Bulletin de la société mycologique de France. 1900. T. XVII. Fasc. 2. p. 76—93.

behrten indessen der nötigen Genauigkeit, um eine Identifizierung zu ermöglichen.

Auf Grund der Uebereinstimmung der Uredosporen und der Teleutosporen von Puccinia Chrysanthemi Roze mit Puccinia Chrysanthemi chinensis P. Henn. erscheint es sehr wahrscheinlich, daß die beiden Pilze ein und derselben Art angehören.

Gestützt wird diese Ansicht auch durch das biologische Verhalten. So lassen sich bei den beiden Pilzen habituelle Unterschiede in der Art und Weise des Auftretens der Uredolager, sowie in der Erkrankung der Nährpflanzen nicht erkennen, wie ich dies teils an Herbarmaterial, teils bei zahlreichen Impfversuchen feststellen konnte. Ferner haben wir gesehen, daß Puccinia Chrysanthemi chinensis von Chrysanthemum chinense stammend ebenso gut auch auf Chrysanthemum indicum zu leben imstande ist. Freilich muß hierzu bemerkt werden, daß von manchen Autoren Chrysanthemum indicum L. und Chrysanthemum chinense Sab. nur als Abarten ein und derselben Species betrachtet werden, was auch ich für wahrscheinlich halte.

Es erübrigt uns noch, auf die Frage einer Identität des Chrysanthemum-Rostes mit Puccinia Pyrethri Rabh. auf Chrysanthemum corymbosum und parthenifolium, wie sie von Sydow (l. c.) angenommen wird, einzutreten. Daß Puccinia Chrysanthemi Roze auf Chrysanthemum indicum (und nunmehr auch Chr. chinense) spezialisiert sei und nicht auf Chrysanthemum frutescens, Chr. Leucanthemum, Chr. uliginosum, Tanacetum vulgare, Tanacetum Balsamita, Artemisia campestris, Hieracium aurantiacum und Taraxacum officinale zu leben imstande sei, hatte ich schon im I. Teil dieser Arbeit auf Grund eigener Infektionsversuche und solcher von Plowright mitgeteilt. Es erscheint daher auch sehr unwahrscheinlich, daß Puccinia Chrysanthemi auf Chrysanthemum corymbosum und parthenifolium übertragbar sein sollte. Gegen eine solche Identität spricht ganz entschieden auch der morphologische Befund. So sind die Teleutosporen von Puccinia Pyrethri Rabh. (die Untersuchung wurde ausgeführt an Syd., Ured. exsicc. No. 932) durchschnittlich etwas länger und schlanker, der Scheitel ist nicht so häufig abgerundet, die Scheitelverdickung ist eher kräftiger und mitunter papillenartig ausgezogen. Die Bewarzung erscheint am Scheitel etwas gröber als an der Basis und nimmt mitunter nach dem Stiel zu ab bis zu gänzlichem Verschwinden. Die Maße sind $18-32 \times 37-57\ \mu$, im Mittel $21 \times 47\ \mu$; während das Mittel von Puccinia Chrysanthemi chinensis $24 \times 42\ \mu$ beträgt. Diese Unterschiede sind auch aus der beistehenden Fig. 8a—d ersichtlich. Mit Puccinia Pyrethri Rabh. ist somit Puccinia Chrysanthemi chinensis P. Henn. nicht identisch.

Es dürfte somit infolge der Uebereinstimmung der beiden Pilze im morphologischen und bis zu ge-

wissem Grade im biologischen Verhalten die Puccinia Chrysanthemi chinensis P. Henn. identisch sein mit Puccinia Chrysanthemi Roze.

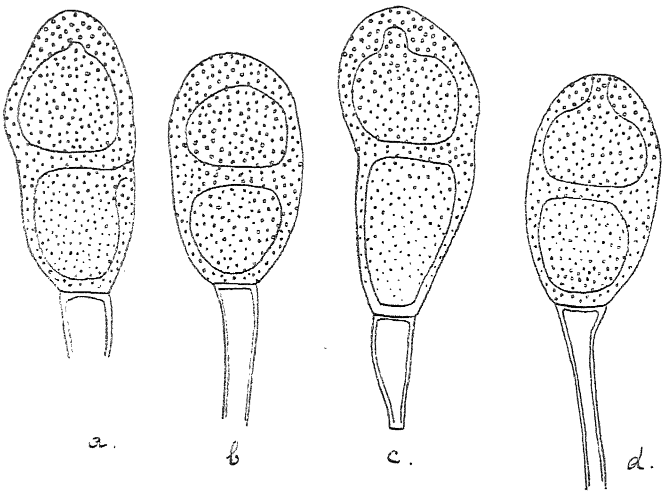


Fig. 8a—d. Teleutosporen von Puccinia Pyrethri Rab. auf Chrysanthemum corymbosum. (Syd. Ured. exsin. No. 932.)

Es ist daher sowohl der japanische als auch der europäische bezw. amerikanische Chrysanthemum-Rost als Puccinia Chrysanthemi Roze zu bezeichnen. Die in Europa und Nordamerika bestimmt seit 1895 aufgetretene Puccinia Chrysanthemi Roze dürfte sehr wahrscheinlich aus Japan zu uns gelangt sein. Unter den neuen Verhältnissen dürfte sie infolge unbekannter Einflüsse die Fähigkeit, regelmäßig Teleutosporen zu bilden, verloren haben; dagegen zur Bildung abnormer Sporen, wie sie uns durch die vielgestaltigen, speziell die zweizelligen Uredosporen, sowie durch die einzelligen Teleutosporen, die sogenannten Mesosporen und die oft etwas verkrüppelten oder zurückgebliebenen Teleutosporen entgegentreten, geneigt sein.

Zum Schlusse sei eine genaue Diagnose der nunmehr erweiterten Puccinia Chrysanthemi Roze gegeben:

Puccinia Chrysanthemi Roze, Bull. de la Soc. myc. de la France. T. XVII. 1900. fasc. 2. p. 92. — Journ. de la Soc. nat. d'horticult. de France. 1900.

Synonyme: Puccinia Chrysanthemi chinensis P. Henn., Hedw. 1901. p. (26).

Puccinia Pyrethri Rabh. pp., Sydow, P. et H., Monogr. Ured. I. 1. p. 45.

Uredo Chrysanthemi Roze, l. c. p. 78, Plowright, Transact. Brit. Soc. 1898/1899. p. 98. — K., Gartenflora. 1898. p. 492.

Puccinia Hieracii Mart. pp., Massee, Gard. Chron. 1898. Vol. II. p. 269. — Wittmack, Gartenflora. 1898. p. 625.

Puccinia Tanaceti DC. pp. Hori in sched.

Literatur (in chronologischer Reihenfolge): M. C. C., Gard. Chron. 1897. Vol. II. p. 256. — Anonym, Gard. Chron. 1898. Vol. II. p. 314. — Massee, G., Gard. Chron. 1898. Vol. II. p. 269. — Sorauer, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.

1898. p. 319. — Sorauer, Handelsblatt. 1898. No. 46. — K., Gartenflora. 1898. p. 493. — Wittmack, Gartenflora. 1898. p. 625. - Roze, E., Bull. de la soc. myc. de France. 1900. T. XVII. 2. fasc. p. 76—93. — Weiß, Bl. f. Pflanzenschutz. Jahrg. II. p. 7. — Magnus, P., Gartenflora. 1900. — Jacky, E., Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1900. p. 132. — Arthur, Indiana Agricult. Exp. Stat. Bull. Vol. X. 1900. No. 85. p. 143. — Jacky, E., Schweiz. Gartenbau. 1901. p. 7. — Löbner, Schweiz. Gartenbau. 1901. p. 478. — Hennings, P., Hedwigia. 1901. p. (26). — Sydow, P. et H., Monogr. Ured. I. 1. p. 45—46.

Abbildungen: Massee l. c. — Wittmack l. c. — Sorauer l. c. — Jacky l. c. — Roze l. c.

Exsiccate: D. Sacc. Myc. ital. 696. — Vestergr. Microm. 381.

Uredolager meist blattunterseits rundlich, einzelstehend oder in zusammenfließenden, mitunter konzentrisch angeordneten Gruppen vereinigt, früh nackt, staubig rostbraun. Uredosporen einzellig, kugelig, elliptisch, ei- bis birnförmig oder walzlich, Membran hellbraun, stachelig, mit 3 in halber Höhe liegenden stark quellbaren Keimporen. Maße: 14—27 $\times$ 21—47 μ, im Mittel 25 $\times$ 28 μ. Uredosporen zweizellig (bis jetzt nur auf europäischem Materiale beobachtet), ellipsoidisch bis birnförmig, in der Mitte eingeschnürt, Membraun hellbraun, stachelig, mit wechselnder Anzahl von Keimporen. Maße: 16—22 $\times$ 33—35 μ, im Mittel 19 $\times$ 33 μ. (Fig. 1, 4, 5 und 6.)

Teleutosporenlager (bis jetzt nur auf japanischem Material beobachtet) meist blattunterseits rundlich, einzelnstehend oder zu zerstreutliegenden, oft konzentrisch angeordneten Gruppen vereinigt, dunkelbraun bis schwarz, früh nackt, fest. Teleutosporen ellipsoidisch bis birn- oder keulenförmig, ohne oder mit geringer Einschnürung, beidendig abgerundet oder nach dem Stiel zu verschmälert, am Scheitel kappenförmig verdickt. Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle an der Verwachsungsstelle gelegen. Inhalt oft mit großen Oeltropfen. Membran kräftig, kastanienbraun, feinwarzig. Maße: 18—28 $\times$ 34—57 μ, im Mittel 24 $\times$ 42 μ. Stiel dick, hyalin, meist anhaftend, ca. 1 bis $1^1/_2$mal so lang als die Spore. (Fig. 2, 3 und 7.) Auf europäischem Materiale finden sich auch Mesosporen.

Auf lebenden Blättern von Chrysanthemum indicum und Chr. chinense in Japan, Deutschland, England, Frankreich, Dänemark, Schweiz, Italien und Nordamerika.

Sämtliche Textfiguren sind in einer approximativen Vergrößerung von 700 gezeichnet (Zeiss, Obj. F, Ok. 3 ohne Tubusauszug).

Originalreferate aus den Sitzungen gelehrter Gesellschaften.

Nachdruck verboten.

Gesellschaft amerikanischer Bakteriologen.

Die vierte Jahressitzung der Gesellschaft wurde in der Columbian University Medical School, Washington D.C., von 30.—31. Dezember 1902 abgehalten. Die hier folgenden Auszüge aus den bei den Sitzungen der Gesellschaft gehaltenen Vorträgen sind von den Verff. redigiert.

Rogers, L. A., Washington D.C., Eine fettspaltende Torula-Hefe, aus Büchsenbutter isoliert.

Der Verf. hat aus mehreren Proben von Büchsenbutter eine Torula-Hefe isoliert, die in beschränktem Grade die Fähigkeit besitzt, Glyceride mit Abscheidung von freier Fettsäure zu spalten. Die Wirkung dieser Torula ist weit schwächer als die der fettspaltenden Hefen.

Die Säurezahl von reinem Butterfett, dem eine Milchkultur der Torula inokuliert wurde, stieg in 2 Wochen von 0,579 auf 3,474.

Die Zellen sind elliptisch, ungefähr 3,5 μ lang und haben eine schwache Neigung, Ketten oder Bündel zu bilden.

Die Hefe bringt Maltose langsam bei 37° C zum Gären, jedoch keine Laktose, Lävulose, Mannose oder Rohrzucker.

Eine vollständige Beschreibung folgt in einer späteren Nummer.

Chester, Frederick D., Deleware Agricultural Experiment Station, Oligonitrophile Bodenbakterien.

Es wird ein Hinweis gegeben auf die frühere Literatur über Stickstoffassimilation von Lichen, aërophilen Algen, Schimmelarten und Bakterien.

Der Boden kann an Stickstoff durch die Tätigkeit von Bodenbakterien gewinnen. Oligonitrophile Bakterien sind solche, die in stickstofffreien oder stickstoffarmen Medien wachsen und den freien Stickstoff der Luft für sich nutzbar machen. Sie gehören zu der Clostridium-Gruppe oder zu Beijerincks Granulobacter-Gruppe.

Clostridium Pasteurianum, dem Winogradsky stickstoffassimilierende Eigenschaften zuschreibt, ist ein Anaërobier, gedeiht aber auch in Symbiose mit aërobischen Formen und ist daher eine mikroaërophile Art. Die mikroaërophilen Arten wachsen unter normalen Bedingungen üppig bei vermindertem Druck von Sauerstoff, der durch die tätige Verwertung von Sauerstoff durch die Aërobier (Makroaërophile) bewirkt wird.

Stickstoffassimilation im Boden ist nicht das Ergebnis der Tätigkeit eines einzigen Organismus, sondern der Symbiose von Mikroaërophilen und Makroaërophilen. Unter den Mikroaërophilen haben wir Clostridium Pasteurianum, mehrere Arten des Beijerinckschen Granulobacter und Radiobacter; zu den Makroaërophilen gehört der Beijerincksche Azotobacter.

Azotobacter allein ist ohne stickstoffassimilierende Eigenschaften, und ebenso ist es mit Granulobacter und Radiobacter; aber gemischte Kulturen von Azotobacter und den anderen Formen zeigten eine entschiedene Zunahme von Stickstoff von 4—7 mg auf 1 g von assimiliertem Zucker im Medium. Eine aus dem Boden von Delaware isolierte Form von Azotobacter besaß nicht die Kraft, atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren.

Dunham, Edward K., New York University and Bellevue Hospital Medical College, New York, Der Einfluß physischer Bedingungen auf den Charakter von Kolonien auf Gelatineplatten. [Vorläufige Mitteilung.]

Durch zweierlei Beobachtungen war die Aufmerksamkeit auf den Einfluß der physischen Bedingungen auf das Aussehen von Kolonieen gelenkt worden: 1) Dieselbe Bakterienart, die in verschiedenen Teilen von Gelatine gezüchtet wurde, welche aus denselben Ingredienzien bestand und die gleiche Reaktion aufwies, lieferte häufig Kolonieen, deren Aussehen stark voneinander abwich; 2) Kolonieen verschiedener Arten bilden oft Kolonieen, die in manchen Gelatinen nicht voneinander zu unterscheiden sind, die aber, wenn in anderen Teilen von Gelatine gezüchtet, leicht als verschieden erkannt werden können. Die Ursache dieser Schwankungen wurde in dem verschiedenen Grade von Steifheit der Gelatinen vermutet, und dies führte zu einer Untersuchung der physischen Eigenschaften der Nährgelatine. Die Schmelzpunkte, der Grad der Durchdringlichkeit und Viskosität wurden bestimmt und mit dem Aussehen der Kolonieen auf den Gelatineplatten verglichen. Besonders aufmerksam wurden die Kolonieen in der Tiefe beobachtet; die Untersuchungen beschränkten sich auf den Kolonbacillus, den Bacillus typhosus, den Bacillus dysenteriae und einen paratyphoiden Bacillus.

Ist die Gelatine sehr steif, so ist die Kolonkolonie linsenförmig und hat die Neigung, viele Konturen zu bilden. In etwas weicherer Gelatine ist die Kolonie spärlich mit Anzeichen von konzentrischer Struktur. In noch weicherer Gelatine bilden sich knospen- oder wurzelartige Vorsprünge auf der Oberfläche. In einem sehr weichen Medium entsteht nicht eine einzige, sondern eine dicht zusammenstehende Föderation von Kolonieen. Aehnliche Abweichungen zeigen sich bei der Entwickelung von Typhuskolonieen auf Platten. Diese sind bald klein und sphärisch, bald mehr oder weniger fadenförmig; die zarten Fäden der letzteren dringen in das Medium ein, und zwar je nach dem Grade seiner Weichheit oder Steife. Bei sehr weicher, aber dennoch fester Gelatine können Typhusbacillen das Medium durchdringen und sich durch seine ganze Masse verstreuen. Solche Platten erscheinen steril.

Aenderungen in der Steifheit der Gelatine können dadurch hervorgerufen werden, daß man die ursprüngliche Steife durch Hitze vermindert oder die Platten bei verschiedenen Temperaturen im Brutschrank hält. 10-prozentige Gelatine, aus Material von Compte Fils oder Heinrichs „Gold Label-Gelatine" hergestellt, 30 Minuten mit einem Ei verkocht und dann dreimal 15 Minuten im Arnoldschen Sterilisator sterilisiert, schmilzt bei 29,5° bis 30° und hat eine acht- bis neunmal größere Viskosität als Wasser. Aus dieser Gelatine gemachte und bei 27° gehaltene Gelatineplatten ergeben Kolon- und Typhuskolonieen, die leicht voneinander zu unterscheiden sind und innerhalb 22 Stunden herausgenommen werden können.

Nach der Ansicht des Verf. sollten die physischen Eigenschaften der Gelatine und die Bruttemperatur ganz dieselbe Aufmerksamkeit erfahren, wie die Ingredienzien und die Reaktion, wenn es sich um Normierung und Gebrauch von Gelatine handelt, und besonders dann, wenn sie zu Platten mit Bezug auf Species verwandt werden soll.

Hastings, E. G., Universität von Wisconsin, Milchagar als Medium zur Demonstration der Erzeugung proteolytischer Enzyme.

Wenn 10 bis 12 Proz. steriler, abgerahmter Milch gewöhnlichem Agar zugesetzt werden, nachdem derselbe nach dem Schmelzen auf 50° C abgekühlt ist, so erhält man ein opakes Medium, welches nach dem Festwerden in schräggestellten Röhrchen oder Petrischen Schalen einige Vorzüge gegenüber der Gelatine hat, und zwar insofern, als man ihn bei der Bestimmung der verflüssigenden Eigenschaften von Bakterien bei hohen Temperaturen im Brutschrank halten kann.

Wenn Kulturen von einem verflüssigenden Organismus in diesem Medium gemacht werden, so erscheinen dieselben nach wenigen Stunden Aufenthaltes im Brutschrank von einer durchsichtigen Zone umgeben, die der Verflüssigung des Kaseïns ihre Entstehung verdankt.

Die Vorteile gegenüber der Gelatine sind folgende: Er kann bei jeder Temperatur im Brutschrank gehalten werden, ferner kann die verflüssigende Wirkung von Organismen, deren Optimumtemperatur über 20° C liegt, in weit kürzerer Zeit als bei Anwendung von Gelatine bestimmt werden. Er kann auch verwandt werden, um das Vorhandensein proteolytischer Enzyme in pflanzlichen und tierischen Geweben zu bestimmen, indem man Würfel von Milchagar den Extrakten aus solchen Geweben zusammen mit passenden Antisepticis wie kleine Mengen von Karbolsäure oder Formalin zusetzt.

Das Vorhandensein proteolytischer Enzyme erkennt man daran, daß die Ränder der Würfel durchsichtig werden.

Esten, W. M., Middletown, Conn., Notizen aus Laboratorien.

Ein neuer Thermoregulator für Brutschränke, durch weißglühende Lampen erhitzt, war nach einer Beschreibung von Mr. H. E. Ward von der Illinois Experiment Station konstruiert worden. Die regulierenden Eigenschaften wurden vorgeführt; seine Vorzüge bestehen darin, daß die Hitze sich auf das Innere richtet, daß Brutschränke aus Holz verfertigt werden können und Feuersgefahr vermieden wird.

Eine neue Methode, um blaue Lackmus-Laktosegelatine zu präparieren.

Das Kochen und Sterilisieren von Lackmus mit Gelatine scheint der Reaktion des Lackmus nachteilig zu sein. Die Lackmus- und Gelatinemedien werden getrennt zubereitet und sterilisiert und dann, unmittelbar bevor sie auf die Platten kommen, gemischt. 15—20 Proz. Lackmus wird mehrere Stunden bei 70° C in destilliertem Wasser aufgelöst, dann filtriert, die Reaktion auf + 1,5 Proz. eingestellt und sterilisiert. Ein Gelatinemedium wird mit 3 Proz. Laktose und 25 Proz. weniger Wasser als gewöhnliche Gelatine präpariert. Die Tuben werden mit 8 ccm Gelatine gefüllt.

Käsemolke von Gelatine erhält man durch Zusatz von Lab zu frischer abgerahmter Milch. Der Molken wird 30 Minuten lang bei 105° C in einen Autoklaven getan. Dann werden 10—11 Proz.

Gelatine hinzugefügt und das Medium in offener Schale gekocht, bis der vierte Teil verdampft ist; die Reaktion wird auf + 1,5 Proz. eingestellt und die Tuben mit 8 ccm gefüllt.

Um Gelatinetuben für Plattenkulturen zu präparieren, tue man in jede Tube mit geschmolzener Gelatine mittels steriler Pipette 2 ccm der Lackmuslösung, mische und setze 1 ccm verdünnte Milch zu, dann tue man das Ganze auf die Platten. Die Vergleichswerte der zwei Gelatinearten sind folgende: Die Laktose-Lackmusgelatine gibt die Maximalzahlen, während die Käsemolken-Lackmusgelatine eine gute Unterscheidung von sauren und nicht sauren Species ergibt. Um sich die Vorteile beider Gelatinearten zu sichern, erweist sich eine Mischung von halb und halb sehr empfehlenswert.

Mittels dieser gemischten Gelatine ist es möglich, die verschiedenen Arten von Bakterien auf der Platte durch die Kolonieen allein zu unterscheiden.

Copeland, W. R., Bureau of Filtration, Philadelphia, Pa., Zusammenfassung der beim Beizen von Geißeln nach Löfflerscher Methode zu befolgenden Maßregeln.

Die Bakterienhäutchen auf den Deckgläsern sollten von Bakteriensuspensionen gemacht werden, die durch ein- bis zweistündiges Eintauchen der Zellen in Wasser zum Zwecke der Auflösung der äußeren gelatinösen Kapsel gewonnen worden sind.

Die Löfflersche Beize muß aus bester Gerbsäure mit Eisensulfat und Grüblers basischem Fuchsin hergestellt werden. Sie muß alsdann auf 70—75° C erhitzt werden, bis ein 2 Zoll hoher Dampfstrom von ihr aufsteigt. Dann setzt man das Präparat für eine halbe Minute beiseite.

Der Beizfarbstoff besteht aus bestem Anilinöl, reinem Alkohol und einer gesättigten alkoholischen Lösung von Grüblers basischem Fuchsin. Er muß kalt, und zwar für 8—10 Sekunden zur Anwendung gebracht werden.

Die Löfflersche Methode, Geißeln zu beizen, ist besser und wirksamer als van Ermengems, Pitfields oder Löwitzs Methoden. Durch sie wird der Umfang der Zellen und Geißeln in einer Weise vergrößert, die sich besonders bei Demonstrationen vor einem größeren Zuhörerkreise als vortrefflich erweist.

Winslow, C. E. A., Massachusetts Institute of Technology, Boston, Mass., Studien über die quantitativen Unterschiede bei Gaserzeugung in der Gärungsröhre.

Es wurden Versuche angestellt, um die Unterschiede in der Gasbildung in einer Reihe von Dextrosebouillonröhrchen zu bestimmen, die mit derselben Menge von Kulturmedium gefüllt und mit demselben Organismus inokuliert worden waren. Zur Inokulation wurden abgemessene Portionen wässeriger Suspension einer Oberflächenkultur auf Agar von einer Art des B. coli benutzt. Zwischen den einzelnen Röhrchen war ein großer Unterschied bemerkbar. So wechselte in Röhrchen, die gleiche Menge von Kulturmaterial empfangen hatten, die Gasmenge von 20—62 Proz. im geschlossenen Arm nach 16 Stunden und von 38—86 Proz.

nach 64 Stunden. Dies war nicht einfach ein Unterschied in der Schnelligkeit der Gasentwickelung, denn bei dieser Gelegenheit variierte das zu irgend einer Zeit in einem gegebenen Röhrchen gebildete Gasmaximum von 42—86 Proz. Die Durchschnittsberechnung der in einer Anzahl von Tuben gewonnenen Resultate ergab allgemeinere Beziehungen. Während der ersten 12 Stunden hing die gebildete Gasmenge von der Menge des zur Inokulation verwandten Materials ab, und das relative Verhältnis von Wasserstoff war größer als später. Zwischen 24 und 48 Stunden konnte das Gasmaximum durch die klassische Gasformel 2 : 4 ausgedrückt werden, und nach 48 Stunden trat eine merkliche Abnahme der gesamten Gasmenge ein, die dem Verbrauch von Kohlendioxyd zuzuschreiben war. Das Hauptsächlichste, was bei diesen Versuchen zu Tage trat, war die große Verschiedenheit in den einzelnen Röhrchen, die irgend einem unbekannten Faktor zuzuschreiben ist und anscheinend nur durch eine Reihe doppelter Analysen vermieden werden kann.

Sullivan, M. X., Brown University, Die Chemie der Bakterienpigmente.

Während ich Bakterien auf zusammengesetzten Medien züchtete, bemerkte ich, daß chromogene Varietäten öfters farblos wurden. Ich stellte demgemäß Untersuchungen an, um zu bestimmen, welche Salze, Basen oder Säuren zusammen mit den Organogenen Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff zur Pigmentbildung nötig sind, und fand in Uebereinstimmung mit Jordan, daß zur Bildung von fluorescierendem Pigment Sulfate und Phosphate erforderlich sind. Indem ich die Untersuchungen auf andere Pigmente, z. B. die von B. pyocyaneus, B. prodigiosus, B. ruber balticus, B. rosaceus metalloides, B. janthinus und B. violaceus produzierten, ausdehnte, fand ich, daß die charakteristischen Pigmente, wenn sie überhaupt erzeugt wurden, in Verbindung mit passenden Zusammensetzungen mit Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, mit Phosphaten zusammen mit Sulfaten, Chloriden oder Nitraten ohne Rücksicht auf die Base entstanden. Passende Zusammensetzungen von C, H, O, N sind Asparagin und die Ammoniumsalze von Bernstein-, Milch- und Citronensäure. Die Asparagin enthaltenden Lösungen waren die besten, so daß die Pigmente schnell erzeugt wurden auf einem Medium, das aus 0,2 Proz. Asparagin, 0,02 Proz. $MgSO_4$, 1 Proz. K_2HPO_4 und 2 Proz. Glycerin bestand. Magnesium oder Kalium können durch andere Basen wie Natrium oder Ammonium ersetzt werden. Fehlt das Glycerin, so muß bis 1 Proz. Asparagin genommen werden, um eine gute Pigmentbildung zu erzielen. Eine gute Pigmentbildung fand statt auf Medien, die aus 1 Proz. $(NH_4)_3PO_4$, 1 Proz. $(HN_4)_2SO_4$ und 2 Proz. Glyzerin bestanden.

Ersetzte ich Asparagin und Glyzerin durch Ammoniaksalze organischer Säuren von 2—5 Proz., so fand ich, daß, während Succinat, Laktat und Citrat Pigment ergaben, Tartrat, Oxalat, Urat und Format der Farbstofferzeugung ungünstig waren, obschon die Kulturen auf ihnen fortkamen.

Bei der Untersuchung der Chloride und Nitrate hinsichtlich ihrer Stellung zur Pigmentbildung fand ich, daß auf einer Lösung, die aus 1 Proz. Asparagin, 0,02 Proz. K_2HPO_4, 0,2—0,5 Proz. NaCl oder KCl oder 0,02 Proz. KNO_3 bestand, sich Pigment bildete, obschon nicht so reichlich, als wenn $MgSO_4$ vorhanden gewesen wäre. Die Sulfide, Bromide und Jodide waren der Pigmentbildung hinderlich.

Hieraus folgt, daß in Verbindung mit passenden Zusammensetzungen von C, H, O, N Phosphate und Sulfate zur Bildung von fluorescierendem Pigment nötig sind, wohingegen sie für die Pigmente von B. pyocyaneus, B. prodigiosus, B. rosaceus metalloides, B. ruber balticus, B. janthinus und B. violaceus die Sulfate durch Chloride oder Nitrate ersetzt werden können.

Referate.

Wohltmann, Die Knöllchenbakterien in ihrer Abhängigkeit von Boden und Düngung. III. Bericht aus dem Institut für Bodenlehre und Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf. (Journal für Landwirtschaft. Bd. L. 1902. Heft 4.)

Verf. hat seit 1898 dem Auftreten der Knöllchenbakterien in den verschiedensten Böden der gemäßigten, subtropischen und tropischen Zone besondere Aufmerksamkeit zugewandt und konnte bald ihr Vorhandensein, bald ihr vollständiges Fehlen an den Wurzeln der Leguminosen konstatieren. So fand er beispielsweise auf der 1650 m hoch gelegenen Kulturstation Kwai in Westusumbara in Ostafrika auf einem zwar sehr humusreichen (14 Proz.) und stickstoffreichen (0,3 Proz.) Talboden im Gneisgebirge eine Kultur von Viktoriaerbsen im üppigsten Wachstum mit zahllosen Blüten, ohne daß auch nur ein einziges Knöllchen an den Wurzeln derselben nachgewiesen werden konnte.

Verf. hielt daher die Frage einer systematischen Prüfung wert: Wie verhalten sich die Knöllchenbakterien der wichtigsten Kulturpflanzen in ihrem Auftreten in verschiedenen Böden, sowie auch bei verschiedenen Düngungen?

Zunächst wurden Versuche mit Viktoriaerbsen in kleinen Zinkgefäßen, die einen inneren Durchmesser von 20 cm, eine innere Höhe von 21 cm und einen Inhalt von 6594 ccm hatten, angestellt. Diese Zinktöpfe waren außen mit einer kleinen Wasserzulaßröhre versehen, welche 2 cm über dem Boden in das Gefäß einmündete.

Zu dem Versuche wurden 11 verschiedene Bodenarten verwendet, welche in der Rheinprovinz vornehmlich vorkommen und sich durch sehr verschiedenen Humus- und Stickstoffgehalt, sowie außerdem durch verschiedenartiges mechanisches und physikalisches Verhalten voneinander unterscheiden.

Verf. beschreibt hierauf die 11 Bodenarten, die zur Prüfung

herangezogen wurden, und führt dann die Gewichtsmengen krümeligen, nicht lufttrockenen Bodens an, den die bis zum Rande fast gefüllten Gefäße enthielten.

Was die Düngung anlangt, so erhielt je 1 Gefäß:

1) Kaliphosphat 4 g mit 66 Proz. P_2O_5 und 34 Proz. K_2O.

2) Thomasmehl 10 g mit 16,4 Proz. zitratlöslicher Phosphorsäure.

3) Salpetersaures Ammoniak 4 g mit 34 Proz. N.

Je ein Gefäß blieb ungedüngt.

Die mechanische und chemische Beschaffenheit der einzelnen Böden ist in einer Tabelle übersichtlich dargestellt.

Verf. schildert dann die Wasserversorgung der Versuchsgefäße und weist zahlenmäßig nach, daß die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens in denselben den im nahen Versuchsfelde festgestellten natürlichen durchaus entsprechen.

Saat und Pflanzenreduktion bilden einen weiteren Teil des Berichts. Trotz sorgfältigsten Auslesens der Erbsenkörner waren nur 97 Proz. Samen keimfähig, so daß in manchen Vegetationsgefäßen nicht, wie erwartet, 3 Pflanzen, sondern nur 2 sich entwickelten. Um daher in allen Gefäßen einen gleichen Pflanzenbestand zu erhalten, wurde Mitte Mai in jedem Topfe die Zahl der Pflanzen von 3 auf 2 reduziert.

Es folgt eine Schilderung des Wachstums und der Präparation des Wurzelsystems.

Das Versuchsergebnis ist, was Knöllchenbildung, Sitz der Knöllchen, Art und Form der Knöllchen, Wachstum der Wurzel im allgemeinen, Wachstum der Blätter und Stengel, Hülsen- und Blütenbildung betrifft, in übersichtlichen Tabellen nach Bodenart und Düngungsverhältnissen dargestellt.

Was nun die Einwirkung des Bodens auf die Knöllchenbildung betrifft, so kommen als Stoffe oder Verhältnisse des Bodens, welche die Knöllchenbildung verschieden zu beeinflussen vermochten, in Betracht: a) der Kulturzustand, b) der Humusgehalt, c) der Stickstoffgehalt, d) der Mineralstoffgehalt.

Bezüglich des Kulturzustandes bestätigt, wie Verf. zusammenfassend berichtet, der Versuch vornehmlich in den ungedüngten Töpfen im allgemeinen die bekannte Erfahrung, daß rohe, unkultivierte Böden arm an oder ganz frei von Knöllchenbakterien sind, und daß die Kulturböden je nach ihrer Nutzung und Beschaffenheit in der Regel genügend damit versehen sind. In beiden Fällen liegen jedoch auch Ausnahmen vor. Einerseits ist der Basaltschuttboden reich an Knöllchenbakterien, andererseits weist der uralte Kulturboden des Bonner Versuchsfeldes, auf dem allerdings von jeher selten Erbsen gebaut wurden, ungedüngt nur eine geringe Zahl auf. Verständlich aber ist das sehr geringe Auftreten der Knöllchenbakterien im ungedüngten tertiären Tonboden, der vor etwa 6 Jahren tieferen Bodenschichten entnommen war und seitdem der Verwitterung ausgesetzt, unbebaut auf der Erdoberfläche gelegen hatte, und das geringe Vorhandensein derselben im alluvialen Sandboden des Rheintales, welcher gegenwärtig als Hutung brach liegt, wenn auch inmitten kultivierter Felder. Ebenso überrascht nicht das geringe Vorkommen der Knöllchenbakterien

im unbebauten Devonkalkboden wie im rohen Buntsandsteinboden, wenn sie nicht gedüngt sind.

Was nun den Humusgehalt betrifft, so dürften die lockernden und erwärmenden Eigenschaften des Humus im Boden auf die Entwickelung der Knöllchenbakterien günstig einwirken. Nur wenn der Humusgehalt sehr hoch ansteigt, dürfte er nachteilig auf dieselben wirken. Das wird durch Hochmoorboden und den Devonkalkboden bestätigt. Wenn sich das rohe Hochmoor in jeder Beziehung frei von Bakterien zeige, so dürfte dieser Umstand auf die Antisepsis desselben zurückzuführen sein.

Die zu den Versuchen verwandten Böden waren so ausgewählt, daß sie sich insbesondere im Stickstoffgehalt sehr voneinander unterschieden. Nach den Versuchsergebnissen scheint es jedoch, daß, abgesehen von Moorboden, der Stickstoffgehalt im Boden keinen Einfluß auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Knöllchenbakterien hat. Gerade der an Stickstoff reiche Basaltboden zeichnete sich „ungedüngt" durch viele Knöllchenbakterien aus, während umgekehrt der stickstoffarme alluviale Sandboden nur wenig aufwies, desgleichen der allerdings rohe Buntsandsteinboden.

Was den Einfluß des Mineralstoffgehalts angeht, könnte man nach den Zahlen der vorhandenen Analysentabelle auf Seite 381 geneigt sein, dem Kalkgehalt des Bodens einen günstigen Einfluß auf das Vorhandensein der Knöllchenbakterien zuzuschreiben, wenn nicht der kalkreiche, aber bakterienarme Devonkalkboden dem widerspräche. Aber es ist nach des Verf. Ansicht möglich, daß dort, wo überhaupt Knöllchenbakterien im Boden vorkommen, dieselben durch reichere Kalkmengen, denen die Leguminosen hold sind, in ihrer Vermehrung gefördert werden.

Was nun die Einwirkung der Düngung auf die Knöllchenbildung angeht, so lehrt fraglos dieser Versuch, daß dort, wo den Erbsen starke Stickstoffdüngung in der ihnen angenehmen Form des salpetersauren Ammoniaks zur Verfügung steht, dieselben die Knöllchenbakterien entbehren können, und zwar im allgemeinen auf allen Böden. Dies ist, wenn auch nicht neu, nach des Verf. Erachten aber das wichtigste Ergebnis des vorliegenden Versuchs, welches auch in praktischer Hinsicht von großer Bedeutung ist. Es lehrt, daß dort, wo die Schmetterlingsblütler reiche Stickstoffnahrung im Boden vorfinden, sie die Hilfe der Knöllchenbakterien und damit den unentgeltlichen Luftstickstoff verschmähen und dafür auf den gebundenen Stickstoff im Boden zurückgreifen. Sie wirken also in solchen Fällen nicht stickstoffbereichernd, sondern, wie andere Kulturpflanzen, stickstoffzehrend. Es bringt daher die Gründüngung mit Leguminosen nur dort einen Stickstoffgewinn für den Boden, wo ihnen die Stickstoffnahrung im Boden fehlt. Man wird daher nach des Verf. Ansicht mit Recht gut tun, den Wert einer Gründüngung stets nach der Zahl und Größe der Wurzelknöllchen einzuschätzen.

Unter dem Mineraldünger scheint nach den Versuchen das Kaliphosphat der Knöllchenbildung förderlicher zu sein als das

vierbasische Kaliphosphat. Beide Düngemittel lassen ferner deutlich eine sehr günstige Wirkung erkennen und selbst dort, wo der Boden an Kali und Phosphorsäure und Kalk gute Mengen aufweist. „Geradezu auffällig" ist, sagt Verf., „daß diese beiden Phosphate auch überall dort, wo der ungedüngte Boden geringe Mengen von Bakterien enthält, gewöhnlich massenhafte Knöllchenbakterien auftreten lassen. Er kommt daher zu dem beachtenswerten Schluß, daß man in der Praxis gut tun wird, „den Leguminosen Kali, Phosphorsäure und Kalk unter den Fuß au geben, damit sie den Luftstickstoff reichlicher zusnutzen".   Bruhne (Halle a./S.).

Tijdschrift over Plantenziekten, onder redactie van Prof. Dr. J. Ritzema Bos en G. Staes. Jahrg. VIII. 202 p. u. 5 Tafeln. Gent (J. Vuylsteke). Preis Fl. 1,25 oder 2½ RMark.

Ueber den Inhalt dieses Jahrgangs will ich hier kurz referieren:

Der Band fängt an mit einem Rapport über die Arbeiten im phytopathologischen Laboratorium in Amsterdam im Jahre 1901, zusammengestellt vom Direktor Prof. Ritzema Bos. Es wurden 1156 Briefe versandt. Bloß eine relativ geringe Anzahl der im Rapport erwähnten Pflanzenkrankheiten und Beschädigungen wird hier kurz aufgezählt.

Zunächst werden Frostbeschädigungen erwähnt.

Dann wird zu den Parasiten aus dem Pflanzenreiche übergegangen. Erwähnt wird eine Bakterienkrankheit in Iris florentina und I. germanica, wodurch die Basis der Blätter sowie der jugendliche Teil des Rhizoms, mit welchem dieselben eingepflanzt sind, in Fäulnis übergehen. Es ergab sich, daß zwei verschiedene Bakterienarten, jede für sich, diese veranlassen können, und zwar Bakterien, die wahrscheinlich von Haus aus saprophytisch lebten. — Eine zweite Bakterienkrankheit, die in Holland auftrat, war die „Schwarzbeinigkeit" der Kartoffelstengel. — Die Bakterienkrankheit des Kohls (verursacht von Pseudomonas campestris) trat im Kohldistrikte der Provinz Nord-Holland weit weniger verheerend auf als 1900; es wurden auf einem Versuchsfelde Untersuchungen über das Auftreten sowie über die Bekämpfung dieser Krankheit angefangen, welche selbstverständlich noch nicht zum Abschluß gekommen sind, und über welche später berichtet werden wird.

Plasmodiophora Brassicae kommt in den Niederlanden ziemlich allgemein als Ursache von Wurzelanschwellungen bei Kohl- und Wasserrüben vor, aber hauptsächlich nur auf niederig gelegenem, leichterem Sandboden. — Der Myxomycet Physarum bivalve verursachte Erstickung bei Phaseolenpflanzen in einem Gewächshause. — Stellenweise trat Pythium de Baryanum als Ursache des Wurzelbrandes der jungen Rübenpflanzen auf. — Peronospora gangliformis vernichtete vielen unter Glas angebauten Salat. — Peronospora sparsa vernichtete viele Rosensämlinge. Die Blätter bekamen dunkelviolette Flecke und fielen vorzeitig ab; Oosporen waren in denselben nicht zu finden.

Ustilago tecta Hordei trat in der Provinz Zeeland ver-

heerend auf. Auch wurde eine Düngerprobe zur Untersuchung eingesandt, die aus Mehlabfällen bestand, welche eine sehr große Anzahl dieser Brandpilzart enthielten. Die Sporen keimten sehr gut, so daß das Düngemittel sich nicht bloß als vollständig nutzlos, sondern sogar als sehr gefährlich erwies. — Urocystis occulta trat in Groningen am Roggen, in Gelderland auch am Weizen ziemlich heftig auf. Weiter wurden zur Untersuchung eingesandt Entyloma Calendulae auf den Blättern von Calendula vulgaris und Graphiola Phoenicis auf denen von Phoenix.

Von Rostpilzen wurden eingesandt: Uromyces appendiculatus (auf Bohnen), Puccinia Asparagi (auf Spargel), Puccinia Chrysanthemi (auf Chrysanthemum), Puccinia suaveolens (auf Cirsium), Aecidium Convallariae (auf gezüchteten Maiblumen), Aecidium Grossulariae (auf Ribes), Puccinia Malvacearum (auf Althea rosea), Phragmidium subcorticium (auf Rosen) Roestelia cancellata (auf Birnblüten und jungen Birnen), Cronartium ribicolum (auf Ribes nigrum und R. aureum), sowie das mit letztgenanntem Pilze in Wechselgeneration stehende Peridermium Strobi (auf Weymouthskiefer), Melampsora populina (auf Canadapappeln). —

Exoascus deformans trat vielfach auf Pfirsichen auf; die von diesem Pilze verursachte Kräuselkrankheit wurde mit gutem Erfolge mit Bordeauxbrühe bestritten; die Bespritzungen fanden statt am 13. Februar (also zur Zeit, wo die Bäume sich noch vollkommen in der Winterruhe befanden), am 2. April (also kurz vor der Entfaltung der Knospen) und Ende Mai. Es ergab sich, daß namentlich die zweite Bespritzung einen guten Erfolg hatte; die dritte Bespritzung erwies sich als ziemlich nutzlos, während die bespritzten Bäume sich weit mehr empfänglich für Clasterosporium Amygdalearum zeigten als die nicht bespritzten. Diese Tatsache wurde an mehreren Bäumen auf sehr verschiedenen Standorten konstatiert. — Exoascus Cerasi wurde als Ursache des Hexenbesens der Kirschbäume eingesandt. —

Von Mehltaupilzen traten auf Sphaerotheca pannosa (an Rosen und Pfirsichen), Erysiphe Martii (an Klee in Groningen) und namentlich Oidium Tuckeri (an Trauben). —

Pleospora Negundinis verursachte an den ein- bis dreijährigen Zweigen von Negundo fraxinifolia anfänglich rotbraune, später bleiche, schwarz umsäumte Flecken, und an den angegriffenen Stellen runzelte sich die Rinde, welche sich nachher loslöste.

Ophiobolus herpotrichus trat im Südosten von Gelderland am Weizen auf. Fusicladium pirinum (an Birnbäumen) und F. dendriticum (an Apfelbäumen) traten in vielen Gegenden Hollands verheerend auf. Bekämpfungsversuche mit Bordeauxbrühe hatten guten Erfolg (vgl. p. oben).

Aus dem Südosten von Gelderland erhielten wir Graspflanzen (Alopecurus agrestis), die von Dilophia graminis befallen waren. Cladosporium herbarum zeigte sich im Westpolder (Groningen) als Parasit auf Gerste. Cladosporium fulvum ergriff in Zeeland das Laub von Tomaten. — Heterosporium gracile trat auf Narzissenfeldern sehr verheerend auf, und war Ursache, daß

das Laub 4—6 Wochen zu früh abstarb, wodurch die Zwiebeln in ihrer Entwickelung gehemmt und also unverkäuflich wurden. Zwei Bespritzungen mit Bordeauxbrühe (die erste unmittelbar nach der Blütezeit, die andere zur Zeit, wo die Krankheit auf den nicht bespritzten Feldern sich zeigte) hatten ausgezeichneten Erfolg. — Scolecotrichum melophthorum ergriff die unter Glas gezüchteten Gurken, sowohl die Früchte als die Stengel und Blätter. Gleosporium Lindemuthianum trat stellenweise an Bohnen verheerend auf. — Nectria ditissima zeigte sich als Ursache des Krebses bei Apfelbäumen und Buchen, aber auch bei Eichen und Pappeln, auf denen dieser Pilz übrigens weit seltener auftritt. Nectria cinnabarina kommt öfter als gefährlicher Parasit an Johannisbeersträuchern vor.

Moniliakrankheiten zeigten sich an Morellen und anderen Obstbäumen weniger als im vorigen Jahre. Im Oldambt (Osten der Provinz Groningen) pflanzt man öfter anstatt der Schattenmorellen die „Westerleesche kriek“, welche für die Moniliakrankheit unempfänglich erscheint.

Sclerotinia Trifoliorum wurde als Ursache des Kleekrebses eingesandt. Sclerotinia Libertiana trat in Groningen auf als Ursache der Sklerotienkrankheit des Rapses, in Wehl (Gelderland) als Ursache einer Stengelkrankheit von Erbsenpflanzen. Aus Haarlem erhielten wir Cichorienwurzeln, die zum Züchten von „Brüsselschen Witlof“ dienen sollten, aber in den Aufbewahrungsorten von Sclerotinia Libertiana angegriffen und zum Abfaulen gebracht wurden. Es bildeten sich an der Oberfläche der Cichorienwurzeln ganz kolossale Sklerotien. Botrytis parasitica wurde sehr schädlich in den Tulpenfeldern (vgl. No. 1 und 3 dieses Jahrgangs), Botrytis Paeoniae an den Päonien, Botrytis cinerea an den unter Glas gezüchteten Tischtrauben im „Westland“ und in anderen Gegenden. Es wurde hauptsächlich die Varietät „Black Alicante“ angegriffen. In den noch nicht halbwüchsigen Trauben zeigten die vom Pilze angegriffenen jungen Beeren sich schon violett-rötlich zu einer Zeit, wo die gesunden Beeren noch vollkommen grün waren. Später, beim Reifen der Beeren, geht der Pilz sehr rasch von der einen Beere auf die andere über. Unreife Trauben, die einzelne rötliche, von B. cinerea angegriffene Beeren zeigen, gelten bei den hiesigen Züchtern als konfisquiert.

Von der allgemein bekannten, an Nadelholz sehr schädlichen Trametes radiciperda wurden die Fruchtkörper auf den Wurzeln von Calluna vulgaris gefunden.

Rhizoctonia violacea verursachte Fäulnis der Wintermöhren. —

Auskunft wurde gegeben über die Bekämpfung der folgenden Unkräuter: Sagina procumbens in Grasfeldern und Solanum nigrum in einer Wiese. —

Zu den schädlichen Tieren übergehend, will ich bemerken, daß in mehreren wasserreichen Gegenden die Wasserratten (Arvicola amphibius) eine fürchterliche Plage sind. In dem Kohldistrikte Nordhollands schadeten sie in hohem Grade dem Kohle, in den Baumschulen von Aalsmeer, Boskoop u. s. w. den

daselbst gezüchteten Ziersträuchern und Obstbäumen. — Einem Obstzüchter in Elst wurde gegen Hasenschaden das Bestreichen der Stämme mit der inneren Seite einer Speckschwarte geraten; das Mittel wurde mit gutem Erfolge gekrönt. — Ueber Sperlings- und Finkenschaden wurde mehrfach geklagt. — Der Ringwurm der Birnbäume (die Larve von Agrilus sinuatus), bis vor wenigen Jahren in Holland so gut wie unbekannt, trat mehr und mehr, namentlich in den südlichen Provinzen Hollands, verheerend auf. Leinewebers Komposition wurde, meinem Rat zufolge, von einem Obstzüchter mit gutem Erfolge angewandt. Es sind namentlich die langsam wachsenden Birnbaumvarietäten, die schnell dem Angriffe der Ringwürmer erliegen; die schnellwachsenden können sich wieder erholen. — Phyllobius oblongus schadete in einem großen Obstbaumgarten namentlich durch das Abnagen der Propfreiser. Otiorhynchus sulcatus vernichtete Knospen der unter Glas gezüchteten Trauben und Pfirsiche. O. singularis schadete an Obstbäumen und Rosen. Strophosomus lateralis tritt hier immer mehr als gefährlicher Feind der jungen Kiefernpflanzungen auf. Xyleborus dispar schadete an Birnbäumen. Eccoptogaster rugulosus an Birn- und Kirschbäumen, Eccoptogaster scolytus an Ulmen. Gegen den letztgenannten Feind wurde die Leineweber sche Komposition mit sehr gutem Erfolge gebraucht. — Crioceris Asparagi schadete dem Spargel, Gastrophysa Raphani dem Sauerampfer, Lina Populi den Pappeln und Weiden; allein der Hauptfeind der Weidenkultur in Holland ist Phratora vitellinae. Haltica Quercetorum schadete überall in Holland in starkem Grade dem Eichenschälholz, griff stellenweise sogar die Eichenbäume an. Psylliodes affinis lebt gewöhnlich auf wild wachsenden Solanum-Arten, ging jedoch bei Tilburg auf Kartoffelfelder über, wo sie das Laub vernichtete. — Nematus ventricosus wurde sehr schädlich für Johannis- und Stachelbeersträucher; es wurden mehrere Insekticiden versucht, von denen das amerikanische Insektenpulver den größten Erfolg hatte. Auch eine Bespritzung am heißen Tage mit kaltem Wasser zeigte sich sehr zweckmäßig; die Afterraupen wurden zu Boden geworfen und auf untergelegten Brettern oder Kartonstreifen aufgefangen. Auch schadeten die Afterraupen der Blattwespenarten: Nematus abietum (an Fichten), Hylotoma Rosae und Blennocampa aethiops (an Rosen), Athalia spinarum (an Meerrettig), Selandria annulipes (an Linden; die Silberlinde scheint niemals angegriffen zu werden). Cossus ligniperda und C. Aesculi (Zeuzera pyrina) zeigten sich wiederholentlich als Holzverderber. Liparis auriflua und L. chrysorrhoea traten in mehreren Teilen von Holland in Obst- und Laubholzbäumen verheerend auf. Erstere kann mit Fanggürteln, letztere durch Fortnehmen der Winternester erfolgreich bekämpft werden. Trachea piniperda verursachte Kahlfraß in Kiefernwäldern in der Gegend von Arnheim. Retinia turionana zeigte sich mehr schädlich in den jungen Kiefernwäldern als in den vorletzten Jahren. Carpocapsa pomonana zeigte sich schädlich an Aepfeln, C. funebrana in Pflaumen. Pyralis secalis schadete in

Friesland dem Roggen. Simaethis pariana skeletierte in mehreren Gegenden von Holland die Blätter des Apfelbaumes; sie griff sonstige Obstbäume wohl gar nicht an. Die zweite Generation der Raupen (August und September) tritt gewöhnlich bedeutend zahlreicher auf als die erste. Als Obstbaumfeinde, die stellenweise schadeten, seien noch unter den Lepidopteren Coleophora hemerobiella und Cemiostoma scitella, unter den Dipteren Cecidomyia piricola genannt. Cecidomyia Tritici schadete dem Weizen in Groningen, Phytomyza albiceps den Erbsenpflanzen in derselben Provinz. Lygus bipunctatus greift die Blätter sowie die Blüten der Phaseolen an. Ueber das Auftreten der Blutlaus und sonstiger Blattlausarten will ich hier keine Details erwähnen; unter den Schildläusen aber sei mitgeteilt, daß Cryptococcus Fagi sich in Holland immer mehr auf Buchenstämmen zeigt, und sogar kräftige Bäume in wenigen Jahren zum Absterben bringt. Mehrere Lecanium- und Mytilaspis-Arten übergehe ich. Julus-Arten schadeten an Bohnenkeimpflanzen sowie an Kartoffeln. Phytoptus-Krankheiten treten immer mehr an Birnbäumen („Pockenkrankheit"), sowie an Schwarzbeeren und Haseln (angeschwollene, sich nicht entwickelnde Knospen, sogenannte „rondknoppen", d. h. „Kugelknospen") auf, ohne daß sich bis jetzt ein geeignetes Bekämpfungsmittel hätte finden lassen. Tetranychus telarius trat namentlich an den unter Glas gezüchteten Gurken sehr verheerend auf. Es wurde eine Behandlung mit Schwefelkohlenstoffdampf vorgenommen; das Resultat war, daß das Mittel bloß im frühen Sommer, wenn die Gurken noch sehr teuer sind, mit auch finanziell gutem Erfolge angewandt werden konnte. Auch an im Freien wachsenden Bäumen (namentlich Linden) trat die Pflanzenspinne im trockenem Sommer 1901 in großer Anzahl auf.

Tylenchus devastatrix trat in Holland nicht bloß an Roggen, Hafer, Küchenzwiebeln und Klee sehr verheerend auf, sondern auch an Erbsenpflanzen, von denen man bisher meinte, sie blieben vor dem Angriffe des Stengelälchens geschützt. Aphelenchus olesistus wurde wieder als die Ursache von braunen Blattflecken mehrerer Topfpflanzenarten erkannt.

Von den eingesandten Krankheitsfällen, deren Ursache nicht ermittelt werden konnte, erwähne ich bloß die folgenden: Stippigkeit der Aepfel, Milchglanz der Apfel-, Pflaumen-, Aprikosen- und Pfirsichblätter, Wurzelanschwellungen bei Apfelbäumen, Braunfleckigkeit der Früchte der Stachelbeeren, das ziemlich plötzliche Absterben der Johannisbeersträucher (als Ursache wurde ein im Holze, namentlich in den Holzgefäßen lebender Pilz entdeckt, der jedoch nicht bestimmt werden konnte, weil keine Fruktifikationsorgane gefunden wurden), zwei verschiedene Krankheiten der Kartoffelstengel, eine Melonenkrankheit u. s. w. Es wurden Wasserrüben gesandt, die dem ersten Anscheine nach von Plasmodiophora Brassicae angegriffen waren, in deren Anschwellungen jedoch dieser Myxomycet keineswegs entdeckt werden konnte; auch bestanden diese Anschwellungen nicht aus vergänglichen, leicht in Fäulnis übergehenden, sondern aus ge-

sunden, lebenskräftigen Geweben, und aus ihnen entwickelten sich sogar neue Sprösse. Nach unserem Dafürhalten konnte hier von einer eigentlichen „Krankheit“ keine Rede sein (es wurde auch kein Parasit entdeckt!); vielmehr muß an eine eigentümliche Variation gedacht werden. Zuletzt will ich noch die „Wasserrüben mit Hälsen“ erwähnen; die eigentliche Rübe war klein geblieben, und auf derselben stand ein Stengel, der $^3/_4$—1 Fuß hoch und 1—2 Finger dick war, mehrere Narben abgefallener Blätter zeigte und auf seiner Spitze eine ziemlich normale Blattrosette trug, wie sie die Wasserrüben als Regel auf der Bodenoberfläche tragen. Es hatte ein Landwirt in Sinderen (Gelderland) einen ganzen Acker „Wasserüben mit Hälsen“, die gezüchtet waren aus den Samen einer Ernte, welche auf einem anderen Acker normale Rübenpflanzen lieferten. Auf dem Beete, wo der Samen ausgesät wurde, hatten die Pflanzen sehr dicht gestanden, und der Anfang der Mißbildung war schon bei diesen Pflanzen auf dem Beete sichtbar. In der genannten Gegend kommen, laut mir zugegangenen Nachrichten, die Wasserrüben mit Hälsen öfters vor, und zwar fast immer bloß bei der Varietät „Englischer Blaukopf“, selten bei der Varietät „Englischer Rotkopf“. Ob der abnormale Wuchs auftritt, scheint von äußern Einflüssen abzuhängen; dieser Wuchs wird begünstigt a) durch kräftige Stickstoffdüngung, b) durch den Eintritt von feuchter Witterung nach vorhergegangener Trockenheit.

Der VIII. Jahrgang enthält weiter zunächst das Protokoll der am 29. März 1902 in Amsterdam abgehaltenen Versammlung der Niederländischen phytopathologischen Gesellschaft, vom Sekretär Herrn Dr. H. J. Calkoen, — dann einen Aufsatz über den Kartoffelschorf von Dr. C. J. J. van Hall, in welchem eine Uebersicht des bis jetzt über diese Krankheit Bekannten gegeben wird, und vom Verfasser konstatiert wird, daß er in den aus der Provinz Groningen zugesandten schorfigen Kartoffeln weder die Bolleyschen Bakterien noch die Oospora scabies von Thaxter, noch irgend welchen anderen Parasiten finden konnte. Dessenungeachtet hält er die Krankheit für eine parasitische. — Staes referiert unter dem Titel „Ein neues Mittel gegen das Oidium des Weinstocks“ über die von Seelig erfundene Bekämpfung des Traubenpilzes mit einer 2-proz. Natriumkarbonatlösung. — Ein weiterer Aufsatz von Staes behandelt „Die Vertilgung des Ackerunkrautes durch Bespritzungen“, und referiert unter diesem Titel über die diesbezüglichen Versuche von Frank (in den Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. I), Duserre (Journal d'Agriculture suisse. 1900), Heinrich (Deutsche landwirtschaftliche Presse. 1900) und Steglich (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. — Bd. XI. 1901). Dann folgt ein Aufsatz von Staes über „Mißbildungen der Hopfenfrüchte“, worin namentlich die von de Jaegher gesammelten Erfahrungen der belgischen Hopfenzüchter mitgeteilt werden. Die Entstehung dieser Mißbildung wird befördert durch: 1) lange anhaltenden Regen in der letzten Hälfte des Juli sowie im August, nach einer vorhergegangenen Periode von Trockenheit, 2) Feuchtigkeit des Bodens.

3) vielleicht Düngung mit Chilisalpeter im Juli, 4) Hagelbeschädigung; vielleicht auch durch Capnodium salicinum. —

Der nächste Aufsatz von Staes bespricht den Brand der Getreidearten, und gibt zunächst eine Uebersicht der bis jetzt gebräuchlichen Bekämpfungsmethoden dieser Krankheit und referiert nachher über Tubeufs in den „Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte“ (Bd. II) erschienene Abhandlung. —

Eine von Botrytis vulgaris verursachte Krankheit der Blätter des Flieders (Syringa) wird von Dr. van Hall beschrieben und abgebildet. Die Krankheit fängt an der Blattspitze an und schreitet regelmäßig weiter nach der Basis fort, so daß das Blatt von der Spitze her abstirbt und vertrocknet. Bloß die Varietät Madame Lemoine wurde von der Krankheit heimgesucht. Der feuchte Spätsommer 1902 beförderte die Ausbildung derselben. — In dem folgenden Aufsatze beschreiben Dr. van Hall und M. W. V. van Bijleveld die vom Stengelälchen (Tylenchus devastatrix) verursachte Krankheit bei Anagallis arvensis, wenn dieses Unkraut auf Aeckern wächst, wo die Hauszwiebeln von der Aelchenkrankheit befallen werden, so daß das Aussehen des genannten Unkrauts ein Kriterium für die Tauglichkeit des Bodens für Zwiebelkultur werden könnte. —

A. Ide und Ritzema Bos liefern einen Aufsatz „Ueber den Schorf des Birnbaumes und dessen Bekämpfung“. Zunächst wird die Lebensgeschichte des Fusicladium pirinum beschrieben, sowie die Krankheit, welche es beim Birnbaum an den jungen Zweigen, den Blättern und den Früchten verursacht; namentlich werden auch die neueren Erfahrungen von Aderhold (Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. II) besprochen. Es folgt sodann die Aufzählung der Varietäten, welche sich in Holland am meisten für Schorf empfänglich gezeigt haben; es sind das: Ananas de Courtnai, Bési von Schonauen, Beurré Bâchelier, Beurré d'Hardenpont, Beurré Diel, Beurré Six, Beurré Sterckmans, Bonne d'Ezée, Doyeuné d'hiver, Fondante des Bois, Juttepeer, Louise bonne d'Avranches, Marie Louise, Napoléon, Passe Colman, Passe Crassane, Président Drouand, Vijgenpeer, Nouvelle Fulvie. Weniger empfänglich zeigen sich: Alexandrine Douilland, Baronne de Mello, Bergamotte d'Esperen, Bergamotte Sermia, Bési de Chaumontel, Beurré d'Amaulis, Beurré Goubault, Beurré Superfin, Bon Chrétien William, Calebasse de Tirlemont, Calebasse Rose, des deux Soeurs, Doppelte Bergamotte, Durondeau, Emile d'Heyst, Fertility, General Tottleben, Joséphine de Malines. Sehr wenig werden angegriffen: Beurré Capriaumont, Beurré Clairgeau, Beurré de l'Assomption, Beurré de Mérode, Beurré Hardy, Conseiller à la Cour, Duchesse d'Angoulème, Figne d'Alençon, Williams Duchess, König Karl von Württemberg, Clapps Favorite, Souvenir du Congrès, Van Marum. Es scheint, daß diejenigen Varietäten, deren Organe sich unter ungünstigen Bedingungen am langsamsten entwickeln, ceteris paribus, mehr heimgesucht werden, als diejenigen, deren Organe schnell wachsen. Ob ein Birnbaum mehr oder weniger

angegriffen wird, scheint nicht in erster Reihe von der Varietät als solcher abzuhängen, sondern, davon, ob die Organe des Baumes in der Zeit, wo hauptsächlich die Infektion stattfindet, in empfänglichem Zustande sind; und es versteht sich, daß in dieser Hinsicht die Witterung von größtem Einflusse ist. Namentlich kaltes, nasses Wetter im Frühling veranlaßt das Auftreten von Fusicladium. Die hier gemachten Erfahrungen stimmen also mit denen von Aderhold überein. Es ist also die Disposition derselben Varietät nicht in jedem Jahre dieselbe. Die Verff. konnten jedoch nicht bestätigen, daß die Empfänglichkeit derselben Varietät für Fusicladium in verschiedenen Gegenden nicht dieselbe sei, wie bisweilen angegeben wurde; ihrer Erfahrung gemäß scheint, wenigstens in Holland, diese Empfänglichkeit nicht mit der Gegend zu wechseln. Wo man dies konstatieren zu können geglaubt hat, ergab sich immer bei genauerer Erforschung, daß nicht die Verschiedenheit des Bodens oder des Klimas die Verschiedenheit in der Empfänglichkeit für Fusicladium ins Leben gerufen hatte, sondern der Standort der betreffenden Bäume. Je mehr diese eingeschlossen sind, je weniger Luft und Licht zutreten kann, je weniger die Bäume dem Winde zugänglich sind, desto rascher vermehrt sich das Fusicladium. Namentlich ist solches der Fall in Baumschulen, wo die Bäumchen einander fast berühren. Zuletzt beschreiben die Verff. mehrere wohlgelungene Bekämpfungsversuche mit Bouillie Bordelaise.

A. Ide und Ritzema Bos teilen in einem folgenden Aufsatze ihre Erfahrungen über den Apfelschorf mit. Wir wollen daraus bloß hervorheben, welche Varietäten sich am meisten, welche weniger und welche sehr wenig empfänglich gezeigt haben. Sehr empfänglich sind: Zomer Aagt, Kaiser Alexander, Calville Lesans, rote Sommer-Calville, weiße Winter-Calville, Couleur de chair, Barowitski, Cox' Pomona, Reinette monstrueuse, Reinette van Zorgvliet, roter und weißer Jerusalemer, Ananas Reinette, süßer Paradies, englischer weißer gold Pearmain, Adams Pearmain, Sommer Pearmain, Cox' Oranger Pippeling, Present von England, roter Court pendu, Reinette von Bristol (Pfefferapfel). Weniger empfänglich sind: Enckuiser Aagt, roter Astrakaner, Beauty of Kent, Belle de Pontoise, Bismarckapfel, roter Herbstcalville, Cellini, Codlin Keswick, Danziger Kantapfel, Landsberger Reinette, Schutters Reinette, Reinette von Ekenstein, Lord Grosvenor, Lord Suffield, Calville St. Laurens, Himbeerapfel, Glasapfel. Sehr wenig empfänglich zeigten sich: Reinette rouge étoilée, doppelte graue Reinette, Reinette Bauman, Rambour Papelen, Pippeling Linnaeus, Pippeling Blenheim, Peasgood nonsuch, The Queen, Notarisappel, Lemoenappel, Kuilenburger roode, Brabantsche Bellefeur, Neuer roter Himbeerapfel, Gloria mundi, Herbst-boemzoet. Auch gegen Fusicladium dendriticum wurden die Bespritzungen mit Bouillie Bordelaise mit gutem Erfolge gekrönt.

Der letzte Aufsatz von Ritzema Bos behandelt Botrytis parasitica und die von ihr verursachte Tulpenkrankheit. (Vergl. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. II. Abt. 1903. Lief. 1 und 3.)

J. Ritzema Bos.

Neue Litteratur,

zusammengestellt von
Prof. Dr. Otto Hamann,
Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation und der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien im Jahre 1902. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 3. p. 213—268.)

Bericht über die Tätigkeit d. k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1902. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 3. p. 285—313. 4 Fig.)

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstatien in Spalato im Jahre 1902. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 3. p. 338—394.)

Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. Hrsg. v. Kolle und Wassermann. Jena (Fischer) 1903. Lief. 8. Text 4 M.; Atlas 4.—6. (Schluß) Lief. je 2 M.

Lafar, Franz, Technical Mycology: the utilisatien of mikro-organisms in the arts and manufactures. Translated by Charles T. C. Salter. Vol. II. Eumycetic fermentation. Part 1. London (Griffin, Charles & Comp.) 1903. 8⁰. 7 sh. 6 d.

Lindner, Paul, Atlas der mikroskopischen Grundlagen der Gärungskunde mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Betriebskontrolle. Berlin (Parey) 1903. 8⁰. 111 Taf. u. 418 Einzelbilder. 9 p. Text. 19 M.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Arnold, Carl und **Mentzel, Curt,** Die qualitativen Reaktionen des Wasserstoffsuperoxyds und deren Anwendbarkeit bei Gegenwart von Milch. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Jg. VI. 1903. Heft 7. p. 305—309.)

Dienert, F., Action du zinc sur les microbes de l'eau. (Compt. rend. Acad. sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. No. 11. p. 707—708.)

Gemelli, Edoardo, Di un nuovo metodo di colorazione delle ciglia dei bacteri. (Giorn. d. r. soc. ital. d'igiene. Anno XXV. 1903. N. 2. p. 69—78.)

Kausch, Neuere Verfahren und Apparate zur Sterilisation des Wassers. Zusammenfassende Uebersicht. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. XXXIII. 1903. N. 3/4. p. 65—85. 15 Fig.)

Laveran, A., Procédés de coloration des protozoaires parasites du sang. (Compt. rend. soc. Biol. T. LV. 1903. N. 9. p. 304—306.)

Nicolle, Charles, Modification de la méthode de Gram par substitution d'une solution bromo-bromurée à la solution jodo-jodurée ordinaire. (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LV. 1903. N. 10. p. 359—360.)

Pappenheim, A., Ueber Gonokokkenfärbung. (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XXXVI. 1903. N. 7. p. 361—375.)

Regner, Richard v., Die erste österreichische Baumspritzenkonkurrenz. (Oesterr. Landw. Wchnbl. Jg. XXIX. 1903. N. 13. p. 101—102.)

de Rossi, Gino, Ueber die Geißelfärbung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 7. p. 572—576.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Eichler, B., Fungi polonici. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 65—96.)

Cavara, F., Riccoa aetnensis Cav., nouveau genre de champignons. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 41—45. 5 Fig.)

Claus, Ueber den Einfluß physikalischer Reize auf die Bildung der Geschlechtszellen bei Haemoproteus. (Hygien. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 6. p. 283—288.)

Cohnheim, Paul, Ueber Infusorien im Magen und im Darmkanal des Menschen und ihre klinische Bedeutung [Forts.]. (Dtsche med. Wchnschr. Jg. XXIX. 1903. N. 13. p. 230—232.)

Dangeard, P. A., Un nouveau genre de Phytridiacées; le Rhabdium acutum. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 61—64. 1 Taf.)

Dietel, P., Ueber die auf Leguminosen lebenden Rostpilze und die Verwandtschaftsverhältnisse der Gattungen der Pucciniaceen. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 3—14. 5 Fig.)

Henneberg, W., Zwei Kahmhefearten aus abgepreßter Brennereihefe, Mycoderma a und b. Beitrag zur Kenntnis der Flora der Brennereimaische und der abgepreßten Brennerei- und Preßhefe. (Wchnschr. f. Brennerei. Jg. XX. 1903. N. 13. p. 137—139. 1 Taf.)

Hofer, J., Beitrag zur Cocciden-Fauna der Schweiz. (Mitt. d. schweiz. entomol. Ges. Vol. X. 1903. Heft 10. p. 474—483.)

Klein, A., Le agglutinine e le precipitine del sangue. (Rif. med. Anno XIX. 1903. N. 10. p. 268—269.)

Küster, Hermann, Die Uebertragung bakterieller Infektionen durch Insekten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. XXXIII. 1903. N. 3/4. p. 90—94.)

Kunstler, J. et **Gineste, Ch.**, Simple remarque sur la constitution du Balantidium entozoon. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 9. p. 340. [Réun. biol. de Bordeaux.])

Laveran, A., Sur la piroplasmose bovine bacilliforme. (Compt. rend. acad. sc. Paris. T. CXXXVI. 1903. N. 11. p. 648—653.)

Lehmann, K. B. und **Zierler, Franz**, Untersuchungen über die Abtötung von Bakterien durch schwache, therapeutisch verwertbare Ströme. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. 1903. Heft 3. p. 221—250. 1 Taf.)

v. **Linstow**, Drei neue Tänien aus Ceylon. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 7. p. 532—535. 7 Fig.)

Matruchot, L., Une Mucorinée purement conidienne, Cunninghamella africana. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 45—60. 1 Taf.)

Nilson, Birger, Zur Entwickelungsgeschichte, Morphologie und Systematik der Flechten. (Botaniska notiser för år 1903. Heft 1. p. 1—34.)

Osborn, H. L., On Cryptogonimus (n. g.) chili (n. sp.), a fluke with two ventral suckers. (Zool. Anz. Bd. XXVI. N. 695/696. p. 315—318. 2 Fig.)

Rothenbach, Die Buchnersche Oxydase und die Theorie der Essigbildung. (D. dtsche Essigindustrie. Jg. VII. 1903. N. 12. p. 89—91.)

Roux, E., Sur les microbes dits „Invisibles“. (Bull. de l'inst. Pasteur. Année I. 1903. T. I. p. 49—56.)

Schaudinn, Fritz, Bemerkungen zu der Kritik Arthur Meyers über meine Mitteilung: Beiträge zur Kenntnis der Bakterien. 1. Bacillus Bütschlii. (Bot. Ztg. Abt. II. Jg. LXI. 1903. N. 7. p. 98—99) und kurze Notiz zu den vorstehenden Bemerkungen von Arthur Meyer. (Ib. p. 100—101.)

Strasburger, Julius, Ueber die Bakterienmenge im Darm bei Anwendung antiseptischer Mittel. (Ztschr. f. klin. Med. Bd. XLVIII. 1903. Heft 5/6. p. 491—505.)

Sydow, H. et **P.**, Asteroconium Saccardoi Syd. nov. gen. et spec. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 35—36.)

— —, Diagnosen neuer Uredineen und Ustilagineen nebst Bemerkungen zu einigen bereits bekannten Arten. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 15—23.)

Wagner, Julius, Aphanipterologische Studien. (Horae soc. entomol. Rossicae. T. XXXVI. 1903. N. 1/2. p. 125—156. 2. Taf. u. 1 Fig.)

Zahlbruckner, A., Studien über brasilianische Flechten. (Sitz.-Ber. der Wiener Akad. Abt. I. Bd. CXI. 1902. p. 357—432.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

König, J., Spieckermann, A. und **Olig, A.**, Beiträge zur Zersetzung der Futter- und Nahrungsmittel durch Kleinwesen. 4. Die Zersetzung pflanzlicher Futter- und Nahrungsmittel durch Bakterien. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Jg. VI. 1903. Heft 7. p. 289—296.)

Fleisch.

Hoffmann, R., Ueber Fleischsterilisation. [Schluß.] (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 7. p. 205—213.)

Koschel, Otto und **Marschner, L.**, Leitfaden für Laien-Fleischbeschauer. Kurze, gemeinfaßliche Belehrung über die Fleischschaugesetze und die Untersuchung der Schlachttiere und des Fleisches nebst einem Anhang über die Ausführung der Trichinenschau. 2. Aufl. Breslau (Maruschke & Berendt) 1903. VIII, 258 pp. 8°. 3 M.

Kraus, A. und **Schmidt, H.**, Kann in dem Zusatz von schwefligsaurem Natrium zu gehacktem Rindfleisch eine Fälschung erblickt werden? (Münch. med. Wchnschr. Jg. L. 1903. N. 12. p. 500—504.)

Milch, Molkerei.

A report on the milk supply of large towns: its defects and their remedy. (British med. Journ. 1903. N. 2203. p. 678—680.)

Barthel, Chr., Herstellung von Dauermilch mittels Wasserstoffsuperoxyd. (Molkerei-Ztg. Jg. XIII. 1903. N. 12. p. 133—135.)

Burri, R., Zur Kenntnis der vorzeitig gerinnenden Milch. (Molkerei-Ztg. Jg. XIII. N. 13. p. 145—146.)

Landolph, Frédéric, Nouvelles études chimiques sur le lait et son dérivé le kéfir. (Rev. de la soc. méd. Argentina. Vol. X. 1902. N. 58. p. 880—924.)

Saul, J. E., Note on the detection of raw milk and formaldehyde. (British med. Journ. 1903. N. 2203. p. 664.)

Bier, Brauerei.

Kleinke, O., Die Behandlung obergäriger Hefen in deutschen und englischen Brauereien. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 12. p. 125—126.)

Wein, Weinbereitung.

Heinze, Berthold, Einiges über die Herstellung, die Zusammensetzung und den Wert der Schaumweine. (Dtsche chem. Wchnschr. Jg. IV. 1903. N. 10. p. 74 - 75. N. 11. p. 82—83.

Seifert, W. und **Kaserer, H.**, Ueber das Vorhandensein von Nitraten in Traubenweinen. (Weinlaube. Jg. XXXVI. 1903. N. 11. p. 121—125.)

Windisch, Karl, Ergebnisse der Untersuchung reiner Naturweine des Jahres 1901. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Jg. VI. 1903. Heft 7. p. 297—305.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Kokubo, Keisaku, Ueber den Desinfektionswert einiger Formaldehydpräparate. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 7. p. 568—571.)

Lucas-Championnière, Sur les germes dans l'air des salles d'opération. (Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. XXIX. 1903. N. 9. p. 281—284.)

Prausnitz, W., Der Einfluß der Münchener Kanalisation auf die Isar. (Hygien. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 6. p. 273—280.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena,** den 30. Mai 1903. **No. 13.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Ueber das Vorkommen von Bakterien im Kuheuter.

Von Dr. **Ed. v. Freudenreich,**

Vorstand des bakteriologischen Laboratoriums der schweiz. landw. Versuchs- und Untersuchungsanstalten auf dem Liebefeld bei Bern[1]).

Im allgemeinen ist man bisher der Ansicht gewesen, daß die Milch, abgesehen von den Fällen, in welchen eine Eutererkrankung

1) Landw. Jahrbuch der Schweiz. 1903.

vorliegt, ein bakterienfreies Sekret sei [1]). Freilich hatte man vielfach beobachtet, daß auch auf aseptische Weise gewonnene Milch stets Bakterien enthält; man konnte sich aber dieses durch die Annahme erklären, daß diese Bakterien nur aus dem mit der Luft in Verbindung stehenden Eingange des Zitzenkanales stammten. Damit schien auch im Einklange zu stehen, daß die letzten Partieen der gemolkenen Milch viel weniger Bakterien enthalten sollen. Es mußte daher eine von A. R. Ward im Jahre 1898 veröffentlichte Arbeit [2]), in welcher er zeigte, daß das Euter selbst im Gegenteil zahlreiche Bakterien beherberge, bedeutendes Aufsehen erregen. Seine Untersuchungen hat er an der Milch und an den Milchdrüsen von 19 Kühen angestellt. Unmittelbar vor dem Schlachten wurden die Kühe ausgemolken und der Bequemlichkeit wegen wurde bei der bakteriologischen Untersuchung die Milchdrüse in 3 Teile eingeteilt, ein unteres, ein mittleres und ein oberes Drittel. Mit sterilisierten Instrumenten wurden dann Stückchen des Drüsengewebes in Gelatineröhren gebracht und diese in Petrische Schalen ausgegossen. Aus seiner Arbeit zieht Verfasser folgende Schlüsse:

1) „Die Milchgänge der untersuchten 19 Kuheuter beherbergen alle Bakterien in jedem Teile.“

2) „Unseren gegenwärtigen Kenntnissen von diesem Gegenstande nach kann man die Stelle, wo Bakterien in die Milch eindringen, folgenderweise angeben: Die aus gesunden Milchdrüsen abgesonderte Milch enthält keine Bakterien, kann aber zu jeder Zeit durch diejenigen Bakterien, welche sich normalerweise in den Milchgängen der Drüsen befinden, infiziert werden.“

3) „Die bis jetzt im Innern der Milchdrüse gefundenen Bakterien scheinen der Milch keine ernsthafte Gefahr zu bringen. Dieses schließt jedoch die Möglichkeit des Eindringens von pathogenen Bakterien in die Milch nicht aus.“

4) „Die beständige Verunreinigung der Milch seitens der Milchdrüse gibt Aufschluß über das häufige Auftreten von milchwirtschaftlich wichtigen Bakterien in der Milch.“

5) „Das Studium des Milchdrüsenbaues zeigt keine strukturellen Verhältnisse, die geeignet wären, das Eindringen der Bakterien zu verhindern.“

A. R. Ward fand in diesen Kuheutern hauptsächlich 7 Bakterienarten, nämlich 6 Mikrokokken, von denen 5 die Gelatine verflüssigen, während einer dieselbe nicht verflüssigt. Unter den 5 die Gelatine verflüssigenden Kokken sind jedoch 2 wahrschein-

---

1) Vgl. z. B. Duclaux, Principes de laiterie, p. 53. Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, p. 91 u. a. m.

Bezüglich der Ausscheidung von Mikroorganismen durch die tätige Milchdrüse fanden Basch und Webminsky, daß im allgemeinen nur diejenigen Krankheitserreger in die Milch übergehen, welche im stande sind, Hämorrhagieen oder solche Veränderungen in der Milchdrüse zu verursachen, durch welche der normale Zusammenhang dieses Organs zerstört wird.

2) Ward, A. R., The invasion of the udder by bacteria. (Cornell University Agricultural Experiment Station, Bulletin 178.)

lich identisch. Die 7. Bakterienart war durch einen verflüssigenden Bacillus repräsentiert, der jedoch nur in 2 Eutern gefunden wurde.

Was die Zahl der Kolonieen auf den Platten anlangt, so variierte sie sehr, von einigen wenigen Kolonieen bis zu 100 und darüber, und zwar bei der gleichen Kuh.

Zu ganz anderen Resultaten gelangte freilich J. Simon[1]. Nur in kranken Eutern fand derselbe Streptokokken, in normalen Eutern in der Regel nichts. Es ist jedoch zu bemerken, das Verf. nicht wie A. R. Ward Gewebsstückchen in die Nährböden hineinbrachte, sondern die Proben nur mit der Platinöse entnahm. Man könnte freilich dieser Methode vorwerfen, daß das Sterilbleiben so kleiner Proben nichts beweise.

Die neueste Arbeit über diesen Gegenstand ist diejenige von Chr. Barthel[2]. Leider können seine Resultate nach seiner eigenen Ansicht die Frage noch nicht entscheiden. Bei der Untersuchung von 14 Kuheutern hat Barthel zwar regelmäßig mehr oder weniger zahlreiche Kolonieen auf den mit Drüsengewebestückchen geimpften Gelatineplatten erhalten, aber ähnliche Kolonieen erhielt er ebenfalls bei der Untersuchung anderer Organe (Nieren, Drüsen u. s. w.); er ist daher der Meinung, daß alle diese Kolonieen auf Luftinfektionen zurückzuführen seien, was auch dadurch wahrscheinlich gemacht werde, daß die meisten der im Euter vorhandenen Bakterien auch in der Stallluft und der frisch gemolkenen Milch gefunden worden seien. Auch seien im Stockholmer Schlachthause, in welchem er arbeitete, die Verhältnisse für ein aseptisches Arbeiten möglichst ungünstig gewesen. Dafür spricht freilich der Umstand, daß er viel Bac. subtilis und Bac. fluorescens liquefaciens vorfand. Doch geht, wie wir sehen werden, Barthel entschieden zu weit, wenn er alle seine positiven Resultate auf Luftinfektionen zurückführen zu müssen glaubt.

Angesichts dieser widersprechenden Resultate schien es mir angezeigt, diese Frage einem erneuten Studium zu unterwerfen, zumal die Erfahrungen, die man in letzterer Zeit mit aseptischem Melken machte, für die Sterilität der Milch im Euter nicht zu sprechen scheinen. So haben z. B. Boekhout und de Vries mittelst Milchkanülen die Milch direkt in kleine, ca. 30 ccm enthaltende Gefäße entleert und in den 120 gebrauchten Gefäßen stets Bakterienentwickelung beobachtet[3]. Auch meine eigenen hier publizierten Versuche[4] ergaben ähnliche Resultate.

Ich habe daher eine Anzahl Kuheuter in ähnlicher Weise, wie es Ward getan hatte, bakteriologisch untersucht. Das Euter wurde von dem nur wenige Minuten entfernten Schlachthause des Dorfes Köniz in das Laboratorium gebracht und gleich verarbeitet. Von

1) Simon, J., Ueber Bakterien am und im Kuheuter. Inaug.-Diss. Erlangen 1898.

2) Recherches sur les microorganismes de l'air des étables, du lait au moment de la traite et de la mamelle. (Rev. gén. du lait. T. I. p. 505.)

4) Boekhout und de Vries, Ueber die Reifung der Edamer Käse. (Centralblatt f. Bakt. Abt. II. Bd. VII. p. 817.)

4) Diese Zeitschr. Abt. II. Bd. VIII. 1902. p. 674.

jeder Drüsenhälfte wurden dann einige erbsengroße Stückchen mit sterilen Instrumenten entnommen und in Gelatineröhrchen gebracht. Um dieses zu bewerkstelligen, wurde zunächst die Oberfläche der von der Haut abgelösten Drüse, da, wo der erste Schnitt geführt werden sollte, bei den ersten Versuchen mit glühendem Skalpell, bei den späteren Versuchen mit einem Thermokauter verbrannt; mit sterilem Messer wurde dann ein tiefer Schnitt und gewöhnlich noch in die freigelegte Schnittfläche ein zweiter Schnitt mit einem anderen sterilen Messer geführt, und aus der Tiefe des zweiten Schnittes mit steriler Pincette und Schere die Gewebsstückchen herausgeschnitten. Die Stücke wurden gewöhnlich aus den mittleren Partieen des Euters entnommen. Ferner wurde eine jede Zitze in aseptischer Weise geöffnet und von der die Zisternenwand bedeckenden Schleimhaut kleine Stücke abgetragen. Meist wurden auch aus der Tiefe der Zisterne oder des Drüsengewebes mit steriler Pipette einige Tropfen Milch aufgesogen und in Gelatine eingeimpft. Gewebsstückchen wurden zuweilen auch in sterilem Wasser mit einem Glasstabe verrieben und dieses Waschwasser zu einer Gelatineplatte verarbeitet. Anfänglich goß ich die mit den Gewebsstückchen geimpfte Gelatine zu Platten aus, da aber dieselben sich nicht so lange aufbewahren lassen, wie gut verschlossene Kulturfläschchen oder Reagenzgläser, so brauchte ich in der Folge nur meine mit einem aufgeschliffenen Helme versehenen Kulturfläschchen. Das Gewebsstückchen wurde in die Gelatine eingestoßen, diese flüssig gemacht, das Gewebsstückchen hin und her bewegt und die Gelatine schief erstarren gelassen, um eine größere Fläche zu haben. Die Kolonieen sind zwar nicht so leicht herauszufischen wie aus den Platten, aber man kann dafür das Glas beliebig lange aufbewahren. Auch kann man dasselbe, wenn nach mehreren Tagen kein Wachstum erfolgt, in den Brütofen tun, was mit den Petrischen Schalen kaum geschehen kann. Von den gewachsenen Kolonieen wurden möglichst viele mikroskopiert; wo dieses wegen ihrer Kleinheit und ihrer Lage in der Tiefe nicht gut geschehen konnte, wurde davon Abstand genommen und nur eine Zählung vorgenommen.

Die Euter wurden unmittelbar nach dem Schlachten untersucht; nur in ein paar Fällen war, ohne daß man mich davon benachrichtigt hätte, die Kuh schon am Abend vorher geschlachtet worden. Wir werden später sehen, welchen Einfluß dieses auf die Resultate hatte.

Ich gehe nun über zu den erhaltenen Resultaten.

I. Euter vom 12. August 1902.

Viel Milch im Euter. Aus Versehen hatte der Metzger die Zitzen abgeschnitten, so daß nur die zwei Milchdrüsen untersucht wurden.

Entnommene Proben	Ergebnis
Drei Gewebsstücke aus dem Innern der Drüse in sterilem Wasser (5 ccm) verrieben, dann das Wasser zu Gelatineplatten gegossen und die Stücke in Gelatineröhrchen eingeimpft	In den Waschwasserplatten 4—9 Kolonieen, meist Kokken. Eine der mit den Stückchen geimpften Gelatineröhrchen gibt 3 Kolonieen, die 2 anderen bleiben steril
Ferner 2 Gelatineplatten mit je einigen Oesen Milch geimpft	Jede Platte gibt 2 nicht verflüssigende Kolonieen

Die Sterilität der zwei in Gelatine eingeimpften Stückchen ist wohl nur scheinbar gewesen, da das Waschwasser derselben einige Keime enthielt. Aber, wie wir sehen werden, geschieht es häufig, daß ein Gewebsstückchen, in Gelatine eingesät, bei Zimmertemperatur zu keiner Kolonieenentwickelung Anlaß gibt. Stellt man aber die Röhre in den Brutofen, so entsteht dann häufig Trübung durch Bakterienentwickelung. Die Keime können im Innern des Gewebsstückchens eingeschlossen sein, und sie gelangen dann nur schwer und sehr langsam in die umgebende feste Gelatine, besonders wenn es solche Arten sind, die sich nicht rasch ausbreiten. Bei späteren Versuchen habe ich daher stets die bei Zimmertemperatur steril gebliebenen Röhrchen noch mehrere Tage bei Bruttemperatur weiter beobachtet, und erst wenn keine Bakterienentwickelung eintrat, das betreffende Stück als steril angesehen.

II. Euter vom 25. August 1902.

Entnommene Proben	Resultate
Rechte Drüse. Zwei Gewebsstücke in Gelatine eingeimpft	1. St.: 3 nicht verfl. Kolonieen 2. „ 2 „ „ „
Ein Stück in ster. Wasser verrieben und das Waschwasser zu einer Platte verarbeitet	Platte durch einen Micrococcus verflüssigt
Linke Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine eingeimpft	1. St.: Verflüssigung. Kokken und Bac. mycoides 2. „ 3 Kolonieen 3. „ 1 Kolonie
Drei Stücke in ster. Wasser verrieben und mit dem Waschwasser Platten gegossen	1. Platte: verfl. Kokken und Bac. mycoides 2. „ 12 Kolonieen 3. „ 4 Kokkenkolonieen
Zitze 1. Drei Schleimhautstücke in Gelatine eingeimpft	1. St.: 7 Kolonieen 2. „ steril bei 20°, Trübung im Brutofen 3. „ 15 Kolonieen
Zitze 2. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine eingeimpft	1. „ 20 „ 2. „ mehrere Kolonieen
Zitze 3. dito.	1. „ 3 Kolonieen 2. „ 1 Kolonie

Entnommene Proben	Ergebnis
Zitze 4. dito.	1. „ steril bei 20°, Trübung im Brutofen 2. „ steril bei 20°, wurde leider beim Transport in den Brutofen fallen gelassen
Milch. Einige Tropfen in Gelatine eingesät	7 Kolonieen

Es ist dies der einzige Fall, in welchem außer den gewöhnlich in der frisch gemolkenen Milch stets vorhandenen Kokken Bac. mycoides auftrat, jedoch nur in der linken Drüsenhälfte, während die rechte Hälfte und alle Zitzen frei davon waren. Ich glaube daher annehmen zu dürfen, daß hier eine Luftinfektion stattgefunden hatte.

III. Euter, vom 29. August 1902.
Kuh vor dem Schlachten gemolken.

Entnommene Proben	Ergebnis
Rechte Drüse. Drei Gewebsstückchen in Gelatine verimpft.	1. St.: Eine große Anzahl Kolonieen. 2. „ 10 Kolonieen. 3. „ 1 Kolonie.
Ein Gewebsstück in ster. Wasser verrieben und zu einer Platte ausgegossen.	35 Kol., Kokken und nicht verfl. Bakterium.
Linke Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: 4 Kolonieen. 2. „ 1 verfl. Kokkenkolonie. 3. „ Steril geblieben.
Zitze 1. Vier Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft.	1. „ Ueber 20 Kolonieen. 2. „ Vom Stücke ausgehend Verflüssigung. 3. „ 12 Kolonieen. 4. „ 7 „
Zitze 2. dito.	1. „ 5 „ 2. „ Steril geblieben. 3. „ 4 Kolonieen. 4. „ Zahlreiche Kolonieen.
Zitze 3. dito.	1. „ Steril, am 6. IX. Trübung im Brütofen. 2. „ dito. 3. „ dito. 4. „ 5 Kolonieen.
Zitze 4. dito.	1. „ 2 „ 2. „ Steril, am 6. IX. Trübung im Brütofen. 3. „ dito. 4. „ dito.

Hier war also die eine Drüsenhälfte keimreicher; ebenfalls zeigen sich die zwei dieser Drüsenhälfte angehörenden Zitzen

reicher an Bakterien. Was die gefundenen Mikroorganismen anlangt, so waren es wieder meist Kokkenarten.

IV. Euter, vom 2. September 1902.

Die Kuh war am Abend vorher geschlachtet worden.

Entnommene Proben	Ergebnis
Rechte Drüse: 12 Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Gelatine bereits am 4. IX. zum Teil verflüssigt. Noch über 20 Kol. im nicht verfl. Teile zu sehen. In der verfl. Gelatine: Kokken. 2. „ Zum Teil verfl. am 4. IX. Sehr viele Kolonieen. 3. „ Sehr zahlreiche Kol. Teilweise verfl. am 4. IX. 4. „ dito. Teilweise verfl. am 3. IX. 5. „ Viel Kolonieen, davon 3 verfl. 6. „ 7 Kol., von welchen 3 verfl. 7. „ Zum Teil verfl., am 4. IX. zahlreiche Kolonieen. 8. „ dito. 9. „ dito. 10. „ dito. 11. „ dito. 12. „ dito.
Linke Drüse: 3 Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. „ Am 5. IX. zahlr. Kol. u. teilweise verflüssigt. 2. „ dito. 3. „ dito.
Milch aus dem Innern einer jeden Drüse.	4 Gelatineröhrchen mit Milch geimpft, gaben alle mehr oder weniger zahlreiche Kolonieen.
1. Zitze. 13 Stückchen der Schleimhaut in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 6. IX. Trübung im Brütofen. 2. „ dito. 3. „ dito. 4. „ dito. 5. „ dito. 6. „ dito. 7. „ dito. 8. „ dito. 9. „ dito. 10. „ dito. 11. Steril geblieben. 12. „ dito. 13. „ dito. Aus einem der getrübten Röhrchen wurde ein sehr langsam verfl. Coccus isoliert.
Einige Tropfen Milch aus der Zisterne dieser Zitze mittelst steriler Pipette in Gelatine verimpft.	In den zwei geimpften Röhrchen entwickelte sich ein langsam verfl. Coccus.

Entnommene Proben	Ergebnis
2. Zitze. 12 Schleimhautstückchen auf Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 6. IX. Trübung im Brütofen. 2. „ 3 Kolonieen. 3. „ Steril am 6. IX. Trübung im Brütofen. 4. „ 2 Kolonieen. 5. „ 3 „ 6. „ 3 „ 7. „ Steril am 6. IX. Trübung im Brütofen. 8. St.: 1 Kol. nicht verfl. 9. „ 2 „ (1 verfl. und 1 nicht verfl. Kokken). 10. „ Steril am 6. IX. Trübung im Brütofen. 11. „ 1 verfl. Kolonie. 12. „ Steril geblieben.
Zwei Gelatineröhrchen mit Milch aus der Zisterne geimpft.	Die eine Röhre gibt 5, die andere zahlreiche Kolonieen.
3. Zitze. 8 Schleimhautstückchen auf Gelatine verimpft.	1. St.: 6 Kolonieen. 2. „ Verflüssigung. 3. „ Zahlreiche Kol. (30—50). 4. „ 5 Kol. (wovon 2 verfl.). 5. „ Zahlreiche Kol., verfl. am 5. IX. 6. „ dito. 7. „ dito. 8. „ dito.
Zwei Gelatineröhrchen mit Milch dieser Zitze geimpft.	Beide Röhrchen geben sehr zahlreiche Kolonieen.
4. Zitze. 4 Schleimhautstückchen auf Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 6. IX. Trübung im Brütofen. 2. „ 2 Kolonieen. 3. „ 8 „ 4. „ Zahlreiche Kolonieen.
Milch dieser Zitze in Gelatine verimpft.	Die Gelatine ist steril am 6. IX., trübt sich aber im Brütofen.

V. Euter vom 5. September 1902.

Die Kuh war bereits am Abend vorher geschlachtet worden. Viel Milch im Euter.

Entnommene Proben	Ergebnis
Linke Drüse: Zehn Gewebsstückchen auf Gelatine verimpft	Alle 10 Gelatineröhrchen enthalten bereits am 7. Sept. zahlreiche Kolonien und sind zum Teil verflüssigt.
Milch.	Vier mit einem Tropfen Milch geimpfte Gelatineröhrchen geben sehr zahlreiche Kolonieen.
Rechte Drüse: neun Gewebsstückchen auf Gelatine verimpft.	Alle 9 Gläser bereits am 7. Sept. infiziert, aber weniger stark als bei der linken Drüse, ca. 20—50 Kol. per Glas, auch weniger verfl. Kolonieen.

Entnommene Proben	Ergebnis
Milch.	Ebenfalls stark bakterienhaltig. Die verfl. Kol. bestehen hier meist aus kurzen Bacillen, die nicht verfl. Kolonieen meist aus dem Bact. lactis acidi.

Von jeder Zitze wurden auch mehrere Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft. Bei Zitzen 1, 2 und 4 trat überall Wachstum ein, meist waren zahlreiche Kolonieen vorhanden, die gleichen Organismen wie im Drüsengewebe. Nur bei Zitze 3, deren Schleimhaut krankhaft verändert war — sie war rötlich und mit Granulationen bedeckt — blieben die vier geimpften Stücke auch im Brutofen steril.

In diesen zwei Fällen haben wir viel bakterienreichere Euter als in den früheren und späteren Fällen. Es hängt dieses jedenfalls mit dem Umstande zusammen, daß die Kühe bereits am Abend vorher geschlachtet worden waren und daß die Bakterien in der Nacht im Euter sich stark vermehrten.

VI. Euter vom 10. September 1902.

Sehr viel Milch im Euter.

Entnommene Proben	Ergebnis
Rechte Drüse. Sechs Gewebsstückchen in Gelatine verimpft	1. St.: 2 verfl. Kokkenkolonieen 2. „ 1 Kol. 3. „ 1 verfl. Kokkenkolonie 4. „ 1 verfl. Kokkenkolonie 5. „ Steril am 14. Sept. Im Brütofen Trübung (verfl. Kokken) 6. „ Steril am 13. Sept. Im Brütofen Trübung (verfl. Kokken)
Milch, je 2 Tropfen in 2 Gelatineröhrchen	1. Röhre: Mehrere Kokkenkol. verfl. 2. „ 15 „ „ 3. „ 24 „ „ 4. „ 34 „ „
Ein Gewebsstückchen in ster. Wasser verrieben und 2 Platten davon gegossen	1. Platte: 6 Kol. verfl. Kokken 2. „ 6 „ „ „
Linke Drüse. 6 Gewebsstückchen in Gelatine verimpft	1. St.: Steril am 13. Sept. Trübung im Brütofen 2. „ Steril am 13. Sept. Trübung im Brütofen 3. „ Steril am 13. Sept. Trübung im Brütofen 4. „ Steril geblieben 5. „ 1 Kol. Kokken 6. „ Steril geblieben. Alles Kokken und ein nicht verfl. Bakterium

Entnommene Proben	Ergebnis
Milch, je 2 Tropfen in 4 Gelatineröhrchen	1. Röhre: 5 Kokkenkolonieen 2. „ 1 „ 3. „ 1 „ 4. „ 1 „
Ein Gewebsstückchen in ster. Wasser verrieben und davon 2 Platten gegossen	Die zwei Platten bleiben steril
Zitze 1. 4 Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft	1. St.: 10 Kol. nicht verfl. Kokken. 2. „ 2 „ „ „ „ 3. „ 8 „ „ „ „ 4. „ 7 „ „ „ „
Milch dieser Zitze; je 2 Tropfen in 2 Gelatineröhrchen	1. Röhre: über 20 Kokkenkolonien 2 „ 20 Kokkenkolonien
Zitze 2. 4 Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft	1. St.: 18 Kol. Kokken, verfl. u. nicht verfl. 2. St.: 3 Kol. Kokken, 1 verfl., 2 nicht verfl. 3. St.: 6 Kol. Kokken und 1 Bakterium nicht verfl.
Milch, je 2 Tropfen in 2 Gelatineröhrchen	Beide Röhrchen geben sehr zahlreiche Kolonieen
Zitze 3. 4 Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft	1. St.: Steril geblieben 2. „ Steril am 13. Sept. Trübung im Brütofen 3. „ Steril am 13. Sept. Trübung im Brütofen 4. „ Steril geblieben Kokken und nicht verfl. Bakterium
Milch, je 2 Tropfen in 2 Gelatineröhren	Nur wenige Kokkenkolonieen in beiden Röhren
Zitze 4. Vier Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft	1. St.: 8 Kol. Kokken, verfl. und nicht verfl. 2. „ 7 Kol. Kokken, verfl. und nicht verfl. 3. „ 15 Kol. Kokken, verfl. und nicht verfl. 4. „ 12 Kol. Kokken, verfl. und nicht verfl.
Milch, je 2 Tropfen in 2 Gelatineröhrchen	zirka 20 Kolonieen in jeder Röhre

VII. Euter vom 16. Oktober 1902.

Kuh 6 Wochen lang nicht gemolken. Rechte Drüse krankhaft verändert. Gelblich schmutzige Flüssigkeit in derselben

Entnommene Proben	Ergebnis
Rechte Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine sowie 1 Oese der gelblichen Flüssigkeit in Gelatine verimpft.	Alle 4 Gläser bleiben steril.
Linke Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: 2 Kol. nicht verfl. Kokken. 2. „ 14 Kol. verfl. und nicht verfl. Kokken.
Milch, eine Oese in Gelatine.	Steril geblieben.

Entnommene Proben	Ergebnis
Zitze 1. Zwei Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft.	1. St.: Nur 1 Kol. (Zufällige Verunreinigung?). 2. „ Steril.
Zitze 2. Zwei Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft.	1. „ Steril. 2. „ Steril am 23. Sept. Trübung im Brütofen.
Zitze 3. Zwei Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft.	Beide Stücke steril.
Zitze 4. Zwei Schleimhautstückchen in Gelatine verimpft.	Beide Stücke steril.

VIII. Euter vom 20. Oktober 1902.

Ziemlich viel Milch im Euter.

Entnommene Proben	Ergebnis
Rechte Drüse. Vier Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: steril 28. X. Trübung im Brütofen. Kokken. 2. „ ca. 20 Kol., nicht verfl. Kokken. 3. „ 15 Kolonieen Kokken (1. verfl. Kolonie). 4. „ 4 Kolonieen nicht verfl. Kokken.
Milch, je ein Tropfen in 2 Gelatinegläser.	Beide Gläser steril am 28. X. Trübung im Brütofen. Kokken.
Linke Drüse. Vier Gewebsstücke auf Gelatine verimpft.	1. St.: steril am 28. X. Trübung im Brütofen. Kokken. 2. „ dito. 3. „ dito. 4. „ 1 Kolonie Kokken.
Milch, je ein Tropfen in 2 Gläser.	Beide Gläser steril am 28. X. Trübung im Brütofen. Kokken.
Von jeder Drüsenhälfte noch ein Gewebsstück in ster. Wasser verrieben und letzteres zu Gelatineplatten verarbeitet (1/2 ccm).	Die Platten der rechten Drüse gibt 58 Kol., diejenige der linken Drüse 70 Kol. der gleichen Kokkenarten.
Zitze 1. Zwei Schleimhautstücke auf Gelatine verimpft.	1. St.: steril geblieben. 2. „ steril am 28. X. Trübung im Brütofen. Kokken.
Zitze 2. dito.	1. „ steril am 28. X. Trübung im Brütofen. 2. „ 15 Kol. nicht verfl. Kokken.
Zitze 3. dito.	1. „ steril am 28. X. Trübung im Brütofen. Kokken. 2. „ steril am 28. X. Trübung im Brütofen. Kokken.
Zitze 4. dito.	1. „ ca. 25 Kolonieen nicht verfl. Kokken. 2. „ ca. 25 Kolonieen nicht verfl. Kokken.

IX. Euter, vom 23. Oktober 1902.

Viel Milch im Euter.

Entnommene Proben	Ergebnis
Rechte Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: 8 Kol., nicht verfl. Kokken. 2. „ 1 verfl. Coccus und 7 nicht verfl. Kokken. 3. „ Steril geblieben bei Zimmertemperatur, oberflächl. Verunreinigung, konnte daher nicht in den Brütofen getan werden.
Ein Gewebsstück in 5 ccm ster. Wasser verrieben und $^1/_2$ ccm zu einer Platte ausgegossen.	2 Kol. nicht verfl. Kokken.
Milch je 1 Tropfen in 2 Gelatineröhrchen.	1. Röhre: 2 Kol. Kokken. 2. „ 1 „ „
Linke Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril geblieben. 2. „ „ am 29. X. Trübung im Brütofen. Kokken. 3. „ dito.
Ein Gewebsstück in 5 ccm ster. Wasser verrieben und $^1/_2$ ccm zu einer Platte ausgegossen.	Steril.
Milch je 1 Tropfen in 2 Gelatineröhrchen.	Beide Röhren steril am 29. X., trüben sich aber im Brütofen. Kokken.
Zitze 1. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril geblieben. 2. „ „ am 29. X. Trübung im Brütofen. Kokken.
Zitze 2. dito.	1. „ Ca. 30 Kol. Kokken. 2. „ Steril geblieben.
Zitze 3. dito.	1. „ Steril am 29. X. Trübung im Brütofen. Kokken. 2. „ dito.
Zitze 4. dito.	1. „ dito. 2. „ dito.

Der Bakterienreichtum des einen Stückes von Zitze 2 ist hier etwas auffällig, da sonst in diesem Euter wenig Bakterien waren; vielleicht dürfte eine zufällige Infektion stattgefunden haben.

X. Kuheuter, vom 27. Oktober 1902.

Rechte Drüsenhälfte an Mastitis erkrankt, Eiter in den Milchgängen mit Streptokokken. Kulturen des Eiters gaben Streptokokken und nicht verflüssigende Kokken.

Von den Zitzen ist nur Zitze 1 erkrankt; Zitze 2 hat bloß etwas geschwollene Schleimhaut. Linke Drüsenhälfte gesund, viel Milch.

Entnommene Proben	Ergebnis
Rechte Drüse. Drei Gewebsstücke auf Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 3. XI. Trübung im Brütofen. Kokken. 2. „ dito. 3. „ dito. Kokken u. Bacillen.
Ein Gewebsstück in 1 ccm ster. Wasser verrieben und $^1/_2$ ccm zu einer Platte ausgegossen.	Platte steril geblieben.
Linke Drüse. Drei Gewebsstückchen auf Gelatine verimpft.	1. St.: Steril geblieben. 2. „ „ am 3. XI. Trübung im Brütofen. Kokken. 3. „ dito.
Ein Gewebsstück in 5 ccm ster. Wasser verrieben und $^1/_2$ ccm zu einer Platte ausgegossen.	Platte steril geblieben.
Zitze 1. (Eiter in der Zisterne.) Zwei Schleimhautstücke auf Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 3. XI. Im Brütofen Trübung, Streptokokken. 2. „ Steril geblieben.
Eiter, 1 Platinöse in Gelatine verimpft.	Bei Zimmertemperatur steril, im Brütofen Entwickelung von Streptokokken.
Zitze 2. Zwei Schleimhautstücke auf Gelatine verimpft.	1. St.: Steril geblieben. 2. „ dito.
Zitze 3. dito.	1. „ dito. 2. „ dito.
Zitze 4. dito.	1. „ Steril am 3. XI. Trübung im Brütofen. Streptokokken. 2. „ dito. Kokken.

XI. Euter vom 7. November 1902.

Viel Milch im Euter.

Entnommene Proben	Ergebnis
Rechte Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril. 2. „ Steril am 14. XI. Trübung im Brütofen, Kokken. 3. „ Steril am 14. IX. Trübung im Brütofen, verfl. Kokken.
Milch, 2 Tropfen.	Steril.
Milch, 1 Oese.	Steril.
Ein Stück in 5 ccm steril. Wasser verrieben und $^1/_2$ ccm zu einer Platte verarbeitet.	Platte steril.
Linke Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril. 2. „ Steril am 14. IX. Trübung im Brütofen, Kokken nicht verfl. 3. „ 2 Kol. nicht verfl.
Milch, 2 Tropfen.	Steril.
Milch, 1 Oese.	Steril.
Ein Stück in 5 ccm steril. Wasser verrieben und $^1/_2$ ccm zu einer Platte verarbeitet.	2 Kol. nicht verfl. Kokken.

Entnommene Proben	Ergebnis
Zitze 1. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: 7 nicht verfl. Kolonieen. 2. „ Steril.
Zitze 2. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. „ Steril. 2. „ Steril.
Zitze 3. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. „ Steril am 14. IX. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 2. „ 2 Kol. nicht verfl.
Zitze 4. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. „ Steril. 2. „ 5 Kol. nicht verfl.

XII. Euter vom 10. November 1902.

Entnommene Proben	Resultat
Rechte Drüse. Drei Stücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 17. XI. Im Brütofen Trübung. Kokken. 2. „ } Schimmelpilzwucherungen, aber 3. „ } keine Bakterienkolonieen bis am 17. XI.
Ein Stück in 5 ccm steril. Wasser verrieben und $^1/_2$ ccm zu einer Platte gegossen.	Platte steril geblieben.
Milch, 1 Tropfen.	12 Kol. nicht verfl.
Linke Drüse. Drei Stücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril. 2. „ Steril 17. XI. Im Brütofen Trübung, Kokken nicht verfl. 3. „ Steril.
Ein Stück in 5 ccm steril. Wasser verrieben und $^1/_2$ ccm zu einer Platte verrieben.	Platte steril geblieben.
Milch, 2 Tropfen.	Steril.
Zitze 1. Zwei Schleimhautstücke verimpft.	1. St.: Steril am 17. XI. Trübung im Brütofen. Verfl. Kokken. 2. „ Steril.
Zitze 2. Zwei Schleimhautstücke verimpft.	1. „ Steril am 17. XI. Trübung im Brütofen. Nicht verfl. Kokken. 2. „ 6 Kol. (1 verfl. Kokken, 5 nicht verfl.)

In Zitze 3 und 4 war Eiter enthalten, welcher schlecht sich färbende Streptokokken enthielt; derselbe zeigte sich aber, in Gelatine eingeimpft, steril.

XIII. Euter vom 13. November 1902.

Kuh 6 Wochen lang nicht gemolken. Euter sehr klein, sonst gesund.

Entnommene Proben	Resultat
Rechte Drüse. Drei Stücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 2. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 3. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, verfl. Kokken.

Entnommene Proben	Resultat
Ein Stück in 5 ccm steril. Wasser verrieben und mit 1/2 ccm eine Platte gegossen.	2 Kol. (1 verfl. Coccus und ein nicht verfl.)
Linke Drüse. Drei Stücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 2. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 3. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken.
Ein Stück in 5 ccm steril. Wasser verrieben und mit 1/2 ccm eine Platte gegossen.	Steril geblieben.
Zitze 1. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. St.: Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 2. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken.
Zitze 2. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 2. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken.
Zitze 3. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 2. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken.
Zitze 4. Zwei Schleimhautstücke in Gelatine verimpft.	1. „ Steril am 19. XI. Trübung im Brütofen, nicht verfl. Kokken. 2. „ 7 Kol. nicht verfl. Kokken.

XIV. Euter vom 18. November 1902.
Die Kuh war lange nicht gemolken worden.

Entnommene Proben	Resultat
Rechte Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft	1. St.: Steril 2. „ „ 3. „ „
1 Stück in 5 ccm steril. Wasser verrieben und mit 1/2 ccm eine Platte gegossen	Platte steril geblieben
Linke Drüse. Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft	1. St.: Steril 24. Nov. Trübung im Brütofen. Bakterien die sich indessen weder in Bouillon noch Milchzuckerbouillon züchten ließen 2. „ Steril 24. Nov. Trübung im Brütofen. Nicht verfl. Kokken 3. „ 3 verfl. Kokkenkolonieen
Ein Stück in 5 ccm steril. Wasser verrieben und mit 1/2 ccm eine Platte gegossen	Platte steril geblieben
Zitze 1. Zwei Schleimhautstücke mit Gelatine verimpft	1. St.: 6 Kol. Streptokokken 2. „ 5 „ „
Zitze 2. Zwei Schleimhautstücke mit Gelatine verimpft	1. „ Steril 24. Nov. Trübung im Brütofen. Bakt., die nicht weiter kultiviert werden konnten.

Entnommene Proben	Resultat
	2. St.: Steril 24. Nov. Trübung im Brütofen. Bakt. und Kokken, die sich nicht weiter züchten ließen
Zitze 3. 1 Stück verimpft	Ueber 50 Kol. Streptokokken
Zitze 4. 2 Stücke verimpft	1. St.: 15 Kol. Streptokokken 2. „ Steril 24. Nov. Trübung im Brütofen. Streptokokken.

In diesem Falle fanden sich besonders Streptokokken und zwar auf der Zitzenschleimhaut. In 2 Fällen trübte sich die Gelatine bei Brüttemperatur und zeigte ein Bakterium und Kokken, die jedoch bei Ueberimpfung in Bouillon und Milchzuckerbouillon nicht weiter wuchsen.

Die Streptokokken brachten sterilisierte Milch zur Gerinnung, für Kaninchen zeigten sie sich nicht pathogen.

XV. Euter vom 21. November 1902.

Entnommene Proben	Resultat
Rechte Drüse: Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft	1. St.: Steril 2. „ „ 3. „ „
Ein Stück in 5 ccm ster. Wasser verrieben und mit $^1/_2$ ccm eine Platte gegossen	Platte steril geblieben
Milch, je 2 Tropfen in 2 Gelatinegläser	1. Glas: Steril 2. „ 4 Kol. Kokken (1 verfl.)
Linke Drüse: Drei Gewebsstücke in Gelatine verimpft	1. St.: Steril 29. Nov. Trübung im Brütofen; verfl. Kokken 2. „ dito 3. „ 3 Kol. nicht verfl. Kokken
Ein Stück in 7 ccm ster. Wasser verrieben und mit $^1/_2$ cc eine Platte gegossen	Platte steril geblieben
Milch, je 2 Tropfen in Gelatinegläser	1. Glas: Steril 2. „ Trübung im Brütofen; nicht verfl. Kokken
Zitze 1. 2 Schleimhautstücke in Gelatine verimpft	1. St.: 1 verfl. und 2 nicht verfl. Kokken-Kolonieen 2. „ 5 nicht verfl. Kokken-Kolonieen
Zitze 2. Dito.	1. „ Steril 29. Nov. Trübung im Brütofen; nicht verfl. Kokken 2. „ Steril
Zitze 3. Dito.	1. „ „ 2. „ „
Zitze 4. Dito	1. „ „ 2. „ „ 29. Nov. Trübung im Brütofen; nicht verfl. Kokken.

Welche Schlüsse lassen sich nun aus den vorhergehenden Experimenten ziehen? Aus den Tabellen geht hervor, daß von den untersuchten Eutern kein einziges bakterienfrei war. Vor allem mag erörtert werden, ob, wie Barthel es bezüglich seiner ebenfalls positiven Resultate angenommen hat, diese Bakterienbefunde durch bloße Luftinfektionen beim Arbeiten zu erklären seien. Dieses scheint mir jedoch nicht zuzutreffen aus folgenden Gründen:

1) Erstens sehen wir, daß die Zahl der gefundenen Bakterien sehr stark variieren kann; so z. B. waren die nicht ganz frischen Euter IV und V viel bakterienreicher als die anderen, offenbar weil die eingeschlossenen Bakterien sich im toten Gewebe während der Nacht vermehrt hatten. Aber auch unter den unmittelbar nach der Tötung untersuchten Eutern sind oft bedeutende Differenzen zu verzeichnen; so kann z. B. die eine Hälfte der Drüse viel mehr Bakterien enthalten als die andere, ja selbst unter den verschiedenen Zitzen treten solche Unterschiede auf. Dieses ließe sich aber nicht erklären, wenn die entstandenen Kolonieen nur auf bloße Luftinfektionen zurückzuführen wären, denn in diesem Falle müßte die Zahl der Kolonieen eine viel gleichmäßigere sein.

2) Zweitens war die Luft in dem Operationszimmer des Laboratoriums, in welchem sonst niemand arbeitet, keineswegs bakterienhaltig genug, um so häufige und starke Verunreinigungen zu erklären. So habe ich z. B. eine Gelatineplatte 10 Minuten, zwei andere $^3/_4$ Stunden der Luft dieses Zimmers unbedeckt ausgesetzt und dann eine Zeit lang bei 20° beobachtet. Nach 8 Tagen waren auf ersterer 10, auf den 2 anderen ungefähr je 50 Kolonieen aufgegangen. Da nun die eingeimpften Stückchen nicht einmal den 50. Teil einer Plattenoberfläche darbieten und das Herausschneiden und Einimpfen eines jeden Stückes mit absolut sterilen Instrumenten nur einige Sekunden in Anspruch nahm, so ist die Wahrscheinlichkeit, daß sich während dieser kurzen Zeit Luftkeime auf die herausgeschnittenen Stückchen absetzen, eine äußerst geringe. Dieses habe ich übrigens durch folgende Kontrollexperimente nachzuweisen versucht. Zwölf sterile Papierstückchen von der Größe der eingeimpften Gewebsstücken wurden mit steriler Pinzette aus einer Petrischale herausgenommen und während 10—20 Sekunden an der Stelle, wo ich operierte, durch die Luft hin- und hergezogen und dann in Gelatine eingeimpft. Diese Papierstückchen legten also durch die Luft den gleichen Weg zurück wie die Gewebsstücke und blieben derselben eher noch länger ausgesetzt; trotzdem blieben alle Gläser bis auf eines steril, sowohl bei Zimmertemperatur, wie bei Bruttemperatur. Das infizierte Gläschen enthielt auch nicht die im Euter gefundenen Kokken.

Diesen Versuch wiederholte ich noch 2mal später, jedesmal mit 10 Papierstückchen. Außerdem wurden je 10 in einer Petrischale sterilisierte Papierstückchen der Luftinfektion ausgesetzt, indem die Deckel für 3 und 5 Minuten gelüftet wurden, worauf dann die Papierstückchen in Bouillon geimpft wurden und mehrere Tage bei Bruttemperatur aufbewahrt wurden. Alle geimpften Kölbchen blieben steril.

3) Hätte ferner eine Luftinfektion stattgefunden, so würde man alle möglichen Bakterien aufgefunden haben sowie Hefen und Schimmelpilze; nun sieht man im Gegenteil daß die Bakterienflora der eingeimpften Stücke sehr einförmig ist, fast lauter Mikrokokken nebst einem Bakterium, alles Bakterien, die man ebenfalls in der frisch gemolkenen Milch findet.

4) Endlich der Umstand, daß in vielen Fällen die eingeimpften Stücke in der festen Gelatine bei 20° gar keine Vegetation zeigten und erst bei 37° Trübung der Gelatine stattfand. Augenscheinlich rührt dieses davon her, daß in diesen Fällen die jedenfalls wenig zahlreichen Bakterien im Stücke selber eingeschlossen waren und der Berührung mit der verflüssigten Gelatine bedurften, um sich makroskopisch zu entwickeln. Bei einer Luftinfektion wäre ja die Oberfläche der eingeimpften Stücke infiziert gewesen und man hätte das Auswachsen der Kolonieen von der Oberfläche aus nach einigen Tagen bei Zimmertemperatur beobachten müssen.

Aus diesen verschiedenen Gründen glaube ich, daß die Annahme Barthels nicht zutreffend ist und daß seine positiven Resultate ebenso wie diejenigen Wards dahin zu deuten sind, daß selbst normale Euter in der Regel bakterienhaltig sind. Dieser Ansicht widersprechen allein die Resultate Simons. Wie ich aber bereits bemerkt habe erklären sich dieselben daraus, daß er nicht genügende Mengen zur Aussaat benutzte, sondern nur mit einer Platinöse die Nährböden impfte. Wenn erbsengroße Stücke oft tagelang keine Bakterienentwickelung zeigen und erst im Brütofen Trübung der Gelatine hervorbringen, so ist leicht begreiflich, daß eine Platinöse Gewebssaftes auch ganz steril sein kann.

Bezüglich der vorgefundenen Bakterienarten habe ich bereits gesagt, daß es meist Mikrokokken waren; ein nicht verflüssigendes Bakterium kommt auch vor, aber nur ganz ausnahmsweise habe ich andere Bakterienarten angetroffen; so fand sich einmal bei Euter II Bac. mycoïdes vor. Hier freilich dürfte es sich um eine zufällige Infektion handeln da dieser Befund nicht wieder angetroffen wurde. Ferner traf ich, auch auch nur einmal (Euter V), das Bact. lact. acidi; dieses Euter stammte aber von einer am Abend vorher geschlachteten Kuh her. Die Seltenheit des Bact. lact. acidi im Euter erklärt übrigens, warum er auch so selten in frischer Milch angetroffen wird, wie von vielen Forschern konstatiert wurde. Ich habe freilich nicht jene gewachsene Kolonie mikroskopieren können, zumal das Herausfischen derselben oft fast unmöglich gewesen wäre, da ich, wie früher erwähnt, der Sicherheit wegen statt Platten Kulturgläser brauchte. Aber schon makroskopisch ließ sich in den meisten Fällen feststellen, daß es sich um gleichartige Kolonieen handelte. Die gefundenen Mikrokokken verflüssigen zum Teil die Gelatine, zum Teil nicht, was ich öfters in den Tabellen erwähnt habe. Indessen möchte ich auf diese Unterschiede nicht allzugroßen Wert legen, denn diese verflüssigenden Kokken zeigen dieses Verhalten oft erst nach längerer Zeit, besonders wenn sie in der Tiefe liegen; es mag daher öfters vorgekommen sein, daß Kolonieen, die nach der Beobachtungszeit noch

keine Verflüssigung zeigten und als nicht verflüssigende Kokken angesprochen wurden, doch zu den verflüssigenden Arten gehört haben. Meine Versuche gestatten daher keine sicheren Schlüsse über die relative Häufigkeit des Vorkommens der einen oder anderen Art, was übrigens nicht von großer Bedeutung ist. In den Fällen, in welchen die Gelatine erst im Brütofen Kokkenvegation zeigte, wurden die Gläser eine zeitlang bei dieser Temperatur belassen; erstarrte später die Gelatine nicht mehr, so wurde nach dem Vorgange Burris angenommen, daß die betreffenden Kokken ein leimlösendes Enzym ausgeschieden hatten, also zu einer verflüssigenden Art gehörten.

Wir haben gesehen, daß, wenn auch alle untersuchten Euter bakterienhaltig waren, doch große Unterschiede vorkommen können. Wird das Euter nicht unmittelbar nach dem Tode, sondern erst nach mehreren Stunden untersucht, so hat man Resultate, die jedenfalls als ganz anormale zu bezeichnen sind. In solchen Fällen trat Verflüssigung der Gelatine bereits nach 2 Tagen ein und eine genaue Zählung war rein unmöglich. Jedenfalls haben sich die Bakterien in solchen Eutern bereits sehr stark vermehrt. Diese Vermehrung findet aber besonders in der Drüse selber, resp. in der in derselben enthaltenen Milch statt, denn die Schleimhaut der Zitze war hier gar nicht besonders bakterienreich.

Bei normalen Eutern schwankte auch der Bakteriengehalt in ziehmlich weiten Grenzen. Die herausgeschnittenen Stückchen, die ungefähr ebensogroß waren, gaben bald nur wenige Kolonieen, bald 20—50 und darüber. Wie bereits erwähnt, können sich in dieser Hinsicht die einzelnen Drüsenhälften und Zitzen ganz verschieden verhalten. Eine Erklärung dieser Erscheinung werden wir bei Besprechung der Herkunft dieser Euterbakterien zu geben versuchen.

In 3 Fällen war eine Drüsenhälfte, resp. einzelne Zitzen krank. Ich hatte vermutet, daß hier ein großer Bakterienreichtum sich zeigen würde, was indessen nicht der Fall war, wohl weil die Krankheitserreger bereits abgestorben waren oder sich nicht leicht in Gelatine züchten ließen.

3 Kühe waren mehrere Wochen lang nicht mehr gemolken worden; in diesen Fällen waren die Bakterien im allgemeinen weniger zahlreich als sonst.

Im großen und ganzen gewinnt man den Eindruck, daß die Bakterien im Euter sich nicht unbeschränkt vermehren, und daß vielmehr ihrer Entwickelung Hindernisse entgegenstehen, welche ihnen wahrscheinlich von den bakteriziden Eigenschaften der Milch und der Gewebe bereitet werden. Sonst müßte man in den ganz frischen Eutern ebenso viele Bakterien finden als in denjenigen, die erst mehrere Stunden nach dem Tode untersucht werden.

Es fragt sich nun, woher die im Euter gefundenen Bakterien stammen. Handelt es sich um eine hämatogene Infektion oder dringen diese Keime von außen durch den Zitzenkanal ein? Die Autoren, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, neigen sich letzterer Ansicht zu. Dafür spricht einmal der Umstand, daß

Barthel in der Luft des Stalles die gleichen Mikroorganismen fand wie im Euter. Ferner hat man die Beobachtung gemacht, daß die frisch gemolkene Milch bakterienreicher ist, wenn die den Zitzenkanal umgebenden Muskeln schwach sind[1]) und denselben schlecht abschließen. Dieses würde auch die Unterschiede im Bakteriengehalte der verschiedenen Zitzen und Euterhälften erklären.

Daß Bakterien, die den Zitzenkanal passiert haben, auch fähig sind, bis in das Innere der Milchdrüse hineinzudringen, habe ich auch experimentell nachzuweisen versucht. Zu diesem Zwecke wurde einer Ziege in die linke Zitze 1 ccm einer Prodigiosus-Kultur mit großer Vorsicht eingespritzt, während in die rechte Zitze Bac. fluorescens eingebracht wurde, und zunächst festgestellt, wie lange sich diese künstlich eingebrachten Bakterien in der gemolkenen Milch nachweisen ließen. Bac. fluorescens kam überhaupt nicht mehr zum Vorschein, scheint also im Euter rasch abzusterben. Prodigiosus dagegen ließ sich 8 Tage lang in der Milch nachweisen, wie folgende Tabelle zeigt. Von jeder Zitze wurden einige Kubikcentimeter in ein steriles Reagenzglas hineingemolken und mit 2 Tropfen eine Gelatineplatte angelegt. Die Kulturen wurden am 4. November eingespritzt.

	Milch der rechten Zitze B. fluorescens	Milch der linken Zitze Prodigiosus
5. Nov. morgens	4 nicht verfl. Kol. (dickes Bakterium)	nicht zählb. Prod.-Kol.
5. „ abends	2 nicht verfl. Kol.	zum Teil verfl., über 100 Kol. Prodigiosus
6. „	1 „ „ „ (Kokken)	84 Kol. Prod.
7. „	20 Kol. Kokken	30 „ „
8. „	1 „ „	5 „ „ u. 3 andere
10. „	8 „ „	1 „ „ 6 „
11. „	steril	steril
12. „	„	1 Kol. Prodigiosus
13. „	„	steril

Man sieht, daß Prodigiosus auch ziemlich rasch abnimmt. Nun wurde am 14. November wiederum B. prodigiosus in die linke Zitze eingespritzt, und ein aus frisch gemolkener Milch isolierter Coccus in die rechte Zitze und die Ziege darauf am 17. getötet, um das Euter selbst bakteriologisch zu einer Zeit zu untersuchen, in welcher, nach dem vorhergehenden Versuche zu schließen, B. Prodigiosus noch nicht abgestorben war. In der Zwischenzeit wurde auch die Milch in gleicher Weise wie früher untersucht. Am 14. abends enthielt die Milch der linken Zitze sehr viele Prodigiosus-Keime, denn die Platte war total verflüssigt. Am 15. hatte man auf der Platte über 100 Prodigiosus-Kolonieen, am 17., vor dem Schlachten, gaben 2 Tropfen Milch noch 31 Kolonieen Prodigiosus.

Die rechte Zitze gab am 14. November in 2 Tropfen Milch 51 Kolonieen des eingeimpften Coccus, 10 am 15. und 3 am 17.

1) Dr. Freeman zitiert von Ward in seiner erwähnten Arbeit.

Folgende Tabelle zeigt das Resultat der bakteriologischen Untersuchung des Euters.

Entnommene Proben	Resultate
Rechte Drüse. (Verfl. Coccus) 3 Gewebsstückchen in Gleatine geimpft	1. St.: 7 Kokkenkolonieen 2. „ 1 Kokkenkolonie 3. „ 1 „
Ein Stück in 5 ccm ster. Wasser verrieben und mit $^1/_2$ ccm eine Platte gegossen	Platte steril geblieben
Zitze dieser Drüsenhälfte. 2 St. der Schleimhaut in Gelatine geimpft	1. St.: 7 Kol. nicht verfl. Kokken 2. „ 1 „ „ „ „
Linke Drüse (Prodigiosus). 3 St. in Gelatine geimpft	1. „ 1 „ Prod. 2. „ 2 „ „ 3. „ 1 „ „ In der Umgebg. der Stücke rötliche Verfärbung der Gelatine
Ein Stück in 5 ccm ster. Wasser verrieben und mit $^1/_2$ ccm eine Platte gegossen	Platte steril geblieben
Zitze dieser Drüsenstücke. 2 Schleimhautstücke in Gelatine geimpft	1. St.: steril 2. „ „

Auch die Milch, direkt aus dem Euter mit steriler Pipette entnommen, wurde bakteriologisch untersucht. Die Milch der rechten Euterhälfte gab einen Micrococcus, diejenige des linken Euters gab in 2 Tropfen 6 Kolonieen des B. prodigiosus. Aus welchem Grunde der in die rechte Zitze eingebrachte verflüssigende Coccus so rasch verschwand, kann ich nicht angeben; der Versuch mit Prodigiosus dagegen zeigt auf das bestimmteste, daß Bakterien, die den Zitzenkanal passiert haben, nicht etwa bloß an den Wandungen der Zisterne haften bleiben, sondern tief in das Euter hinein gelangen können. Dieser Versuch wäre also eine Stütze für die Ansicht, nach welcher die Euterbakterien von außen durch den Zitzenkanal einwandern, denn letzterer bietet jedenfalls dem Durchgang der Bakterien keine unüberwindlichen Hindernisse. Eine fernere Stütze dieser Ansicht finde ich ferner in dem Umstande, daß man im Euter sozusagen nur Kokken findet und nie Coli- oder andere Darmbakterien, welche doch bei Vorhandensein einer hämatogenen Infektion wohl am häufigsten vorkommen dürften.

Auf der anderen Seite läßt sich die Möglichkeit einer hämatogenen Infektion nicht ganz von der Hand weisen. Schon Barthel hat angegeben, daß diese Kokken auch in anderen Organen (Niere z. B.) von ihm gefunden worden seien, woraus er freilich nur schließt, daß bei allen seinen Versuchen Luftinfektionen stattgefunden hätten, weil er von der absoluten Sterilität der Organe ausgeht. Bei einer Wiederholung der diesbezüglichen Versuche Barthels habe ich indessen ganz ähnliche Resultate erhalten, welche, wie die folgenden Tabellen zeigen, keineswegs für eine absolute Sterilität normaler Organe sprechen, da nach dem früher Gesagten in meinen Versuchen eine Luftinfektion nicht anzunehmen

ist. Ich wählte für diese Versuche die Milz und die Niere aus. Die Oberfläche wurde mit dem Thermokauter sterilisiert und aus dem Innern mit sterilisierten Instrumenten kleine Stückchen entnommen und in Gelatine eingebracht, ganz wie es mit den Stückchen der Milchdrüsen geschehen war.

Versuch vom 26. November 1902.

Milz	1.	Stückchen	steril.
	2.	"	"
	3.	"	"
	4.	"	9 Kol. Kokken und Bacillen.
	5.	"	3 " verfl. Kokken.
	5.	"	steril.
Niere	1.	"	"
	2.	"	"
	3.	"	"
	4.	"	sehr viele Kolonieen, verfl. und nicht verfl. Kokken.
	5.	"	" " " " " " " "

Bei der Niere waren die Stückchen 1, 2 und 3 dem gleichen Nierenlappen entnommen, die Stücke 4 und 5 entstammten einem anderen Nierenlappen.

Versuch vom 1. Dezember 1902.

Milz	1.	Stückchen	steril.
	2.	"	" am 7. XII. Trübung im Brütofen. Nicht verfl. Kokken.
	3.	"	" am 7. XII. Trübung im Brütofen. Bacillen, Schwefelwasserstoffbildung.
	4.	"	"
	5.	"	"
	6.	"	"
	7.	"	"
	8.	"	"
Niere	1.	"	4 Kokkenkolonieen, verfl.
	2.	"	steril, am 7. XII. Trübung im Brütofen. Verfl. Kokken.
	3.	"	" " 7. XII. " " " " "
	4.	"	2 verfl. Kokkenkolonieen.
	5.	"	steril, am 7. XII. Trübung im Brütofen. Nicht verfl. Kokken.
	6.	"	steril.
	7.	"	"
	8.	"	"
	9.	"	"
	10.	"	"
	11.	"	" am 7. XII. Trübung im Brütofen. Nicht verfl. Kokken.
	12.	"	1 Kol. verfl. Kokken.

Die Nierenstückchen entstammten drei verschiedenen Nierenlappen.

Man sieht, daß diese Organe, wenn auch nicht sehr keimreich, doch auch lange nicht absolut steril sind und daß man in denselben ebenfalls wie im Euter verflüssigende und nicht verflüssigende Kokken findet. Morphologisch und kulturell scheinen es ganz die gleichen Arten zu sein. Da nun dieselben in diese Organe wohl nur infolge hämatogener Infektion eingewandert sein können, so steht der Annahme nichts entgegen, daß auch die Bakterien des Euters in dasselbe auf dem gleichen Wege gelangen. Im allge-

meinen hält man zwar an der Bakterienfreiheit der inneren Organe fest, und meine Resultate, sowie diejenigen Barthels hinsichtlich dieser Frage mögen vielen befremdend vorkommen; indessen mag daran erinnert werden, daß auch Ford[1]) in sehr zahlreichen Versuchen, an verschiedenen Tieren ausgeführt, ebenfalls positive Resultate hatte, indem er bei Bruttemperatur in 70 Proz. der Fälle Bakterien in den Organen fand, und zwar auch weiße und gelbe Staphylokokken, die mit unseren Kokken verwandt gewesen sein mögen.

Gegen die Möglichkeit der wahrscheinlich vom Verdauungstraktus ausgehenden hämatogenen Infektion schien mir jedoch anfänglich die Tatsache zu sprechen, daß es mir in 4 Versuchen nicht gelingen wollte, diese Kokken im Darminhalte der Kühe zu finden. Ich erfuhr jedoch von Herrn Professor Guillebeau in Bern, daß er solche Kokken im Panseninhalte angetroffen habe. Gleich der erste Versuch, den ich nun machte, bestätigte diese Angabe, und somit ist die Möglichkeit einer Einwanderung dieser Kokken in die Organe nicht ausgeschlossen. Was nun in Wirklichkeit der Fall ist, hämatogene Infektion oder Einwanderung durch den Zitzenkanal, mag vorläufig dahingestellt sein. Beides ist möglich. Jedenfalls haben wir aber mit der Tatsache zu rechnen, daß die Milch schon im Euter mit Bakterien infiziert ist. Für die Praxis ist dieses insofern von Bedeutung, als alle Methoden, die man vorgeschlagen hat, um keimfreie Milch zu erlangen, wie die Anwendung von Melkkanülen, von Melkmaschinen u. s. w., von vorneherein als aussichtslos zu betrachten sind. Eine absolut keimfreie Milch, sofern man nicht zu einer Sterilisierung seine Zuflucht nimmt, ist daher ein unrealisierbares Desideratum. Diese Bakterien scheinen jedoch sehr harmloser Natur zu sein und die Hauptsache wird es immer bleiben, beim Melken und bei der ferneren Behandlung der Milch die peinlichste Reinlichkeit zu beobachten, um die viel gefährlicheren Schmutz-, Fäulnis- und Colibakterien fernzuhalten.

Sammlungen.

Vestergren, T., Micromycetes rariores selecti, quos adjuvantibus F. Bubák, P. Dietel, P. Hennings, E. W. D. Holway, F. D. Kelsey, W. A. Kellerman, O. Kirchner, W. Krieger, G. Lagerheim, J. J. Lindroth, P. Magnus, Alb. Nilsson, N. Patouillard, H. Rehm, G. Scalia, P. Sydow, adjectis fungis a beato C. J. Johanson relictis distribuit. Fasciculus XXIII, XXIV et XXV. Stockholm. Dec. 1902.)

Diese Fascikel bringen interessante Arten aus vielen Abteilungen der Pilze oft auf interessanten Substraten und aus den verschiedensten Ländern.

1) Centralblatt für Bakteriol. Referate. Abt. I. Bd. XXXII. p. 142.

Von Phykomyceten sind interessant Synchytrium globosum Schroet. auf Potentilla reptans, Synch. aureum Schroet. auf Galium boreale, Asperula tinctoria, Spiraea Filipendula und Vicia Cracca von Gotland, Urophlyctis pulposa auf Atriplex hastatum, Albugo Bliti (Biv. Bern.) O. Kze. auf Mirabilis sp. von Mexiko, Peronospora Herniariae DBy, Per. leptoclada Sacc. auf Helianthemum oelandicum von Schweden, Per. Potentillae auf Rubus fruticosus und Plasmopora pygmaea (Ung.) Schroet. auf Pulsatilla pratensis.

Schön sind die Ustilagineen vertreten, unter denen ich hervorhebe: Ustilago Kühneana Wolff auf Rumex acetosa, Entyloma Picridis Rostr. aus Finland, Ent. Fergussoni (Berk. et Br.) Plowr. auf Myosotis palustris aus Finland, Ent. Brefeldii Krieger auf Holcus mollis, Urocystis Festucae Ule auf Festuca rubra aus Finland und Uroc. Agropyri (Preuss) Schroet. auf Triticum repens und Arrhenatherum elatius.

Zahlreich sind die Uredineen. Ich nenne Uredo zygophyllina Sacc. auf Zygophyllum cornutum aus Biskra, Puccinia Hemizonia Ell. et Tracy auf Hemizonia Clevelandii aus Kalifornien, Pucc. Parkerae Diet. er Holw. auf Ribes lacustris aus Seattle, Pucc. Chelonis Diet. et Holw. auf Chelone nemorosa aus Mexiko, Pucc. angustata Peck auf Scirpus cyperinus aus Ohio, Puccinia Peckii (de Toni) Kellerm. mit dem dazu gehörigen Aecidium auf Oenothera biennis aus Ohio, Puccinia Galanthi Ung. auf Galanthus nivalis aus Mähren, P. Millefolii f. Clavennae P. Henn. auf Achillea Clavennae aus dem Berliner botanischen Garten, Pucc. versicolor auf Andropogon melanocarpum aus Mexiko, Pucc. Tripsaci Diet. et Holw. auf Tripsacum dactyloïdes aus Mexiko, Pucc. Sporoboli Arthur auf Sporobolus heterolepis aus Jowa, Thekopsora Hydrangeae (Beck. et Curt.) P. Magn. auf Hydrangea arborescens aus Washington und Melampsorella Symphyti (DC) Bubák mit Teleutosporen aus Sachsen.

Von Basidiomyceten ist Cyphella gregaria Syd. auf trockenen Stengeln von Hieracium umbellatum von Rügen ausgegeben.

Von Askomyceten hebe ich hervor: Naevia piniperda Rehm auf toten Nadeln von Picea excelsa, Sclerotinia Urnula (Weinm.) Rehm mit wohlentwickelten Ascus-Früchten aus Sachsen, Rosellinia dispersella (Nyl.) Karst. auf Populus pyramidalis von Bayern, Laestadia Areola (Fckl.) Sacc. auf abgefallenen Eichenblättern von Bayern, Melanospora chionea (Fr.) Cda auf Kiefernadeln von Gotland, Taphridium Umbelliferarum (Rostr.) Lagerh. u. Juel auf Peucedanum palustre von Schweden, Protomyces pachydermus Thm. var. Intybi Lagerh. et Vestergr. auf Crepis praemorsa aus Schweden und Prot. Kreuthensis J. Kühn aus Tirol.

Unter den Fungi imperfecti hebe ich als neue Arten zunächst hervor: Septoria Vestergreniana All. auf Festuca gigantea aus Gotland, Sept. Caricis muricatae All. aus den russischen Ostseeprovinzen, Sept. Caricis piluliferae All. aus Schweden, Gloeosporium caulivorum O. Kirchn. auf Trifolium pratense aus Württemberg, Ramularia picridicola Lindr. aus Finland, Ram. Centaureae Lindr. aus Finland, Cryptosporella Macrozamiae P. Henn. aus Westaustralien. Ich nenne noch Scolecotrichum maculicola Ell. et Kellerm. auf Phragmites communis von Nordamerika, Cylindrosporium Acori Perk. aus Schweden und Heydenia alpina aus Schweden.

Sämtliche Arten sind in zuverlässig bestimmten und charakteristischen guten Exemplaren verteilt. Auf den Etiquetten sind außer dem Standorte die Literatur des Artnamens und zuweilen die wichtigsten Synonyme angeführt. Die Sammlung ist sehr wertvoll, um diese mikroskopischen Pilzarten kennen und unterscheiden zu lernen. P. Magnus (Berlin).

Referate.

Klebahn, H., Die Perithecienformen der Phleospora ulmi und des Gloeosporium nervisequum. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1902. p. 257.)

Auf den überwinterten Blättern von Ulmus montana pendula wurden die Perithecien eines Pyrenomyceten gefunden, der sich als neu herausstellte und den Namen Mycosphaerella Ulmi erhielt. Durch Aussaat der Sporen auf Ulmenblätter wurden die Lager von Phleospora ulmi erhalten. Die Konidien brachten auf künstlichen Kulturen schwarze sklerotienartige Klumpen hervor; ähnliche Gebilde ergab auch die Aussaat der Askosporen. Dadurch ist die Zusammengehörigkeit beider Pilze aufs beste bewiesen.

Die mit Gloeosporium nervisequum behafteten Platanenblätter wurden im Frühjahr untersucht und darauf Laestadia veneta gefunden. Die Aussaat der Askosporen ergab ein Mycel, das dem aus Konidien erzogenen ganz gleich war. Infektion der Platanenblätter gelang mit dem aus Askosporen gezogenen Mycel. Damit ist zu dem bekannten Platanenpilz die Schlauchform gefunden. Lindau (Berlin).

Vaňha, J., Eine neue Blattkrankheit der Rübe. Der echte Mehltau der Rübe. Microsphaera Betae (n. sp.). (Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen. Jahrg. XXVII. 1903. p. 180.)

Seit 4 Jahren wurde auf den Blättern der Zuckerrübe eine neue Krankheit beobachtet, welche sich dahin äußert, daß sich zuerst auf den Ober- und Unterseiten, zumeist der Randblätter, ein immer stärker hervortretender weißlicher Anflug entwickelt, wodurch das

Blatt den Anschein hat, als ob es mit feinstem Mehl bestreut wäre. Das Blatt wird mattgelblichgrün und auf dem weißen feinen Ueberzug entstehen schwarzbraune Pünktchen, welche die Fruchtkörper darstellen. Der weiße Anflug besteht aus einem mehr oder weniger lockeren Geflecht von farblosen, langen und weitseptierten Mycelfäden, welche das Blatt überspannen, an manchen Stellen in das Blattgewebe durch Haustorien eindringen, aus dem Zellinhalt ihre Nahrung schöpfen und die Zellen zum Absterben bringen. Die Schädigung der Pflanze besteht nun darin, daß durch die Pilzwucherung die Assimilationstätigkeit des Blattes gestört und somit die Zuckerbildung als die Haupttätigkeit des Blattorganes zurückgehalten wird. Die Schädigung ist um so empfindlicher, als sie zur Zeit eintritt, wo die Zuckerbildung hauptsächlich vor sich geht.

Der Pilz entwickelt sich teils ungeschlechtlich, teils geschlechtlich. Die Vermehrung auf ungeschlechtlichem Wege findet hauptsächlich durch Konidien statt, was Verf. eingehend beschreibt. Die Konidien sind etwa 0,010—0,022 mm breit und 0,020—0,062 mm, gewöhnlich aber nur 0,044 mm lang. Eine noch bei keinem Mehltaupilz beobachtete Erscheinung ist die Bildung von Zoosporangien und Zoosporen. Durch diese neue Fruktifikationsform, welche bis jetzt nur den Oosporen und insbesondere den Peronosporen eigen war, wird mehr Licht in die Entwickelung der Erysipheen geworfen. Diese Eigentümlichkeit konnte Verf. auch bei anderen Mehltaupilzen beobachten, so zum Beispiel bei einem neuen Mehltaupilz der Kartoffel (Erysiphe Solani n. sp.) und bei dem bereits lange bekannten Mehltaupilz der Kleearten (Erysiphe Martii Lévei); auch bei dem Rhizoctonia-Pilz ist sie sehr verbreitet. Die Bildung und Entwickelung der Zoosporangien bei dem vorliegenden Pilz wird ebenfalls ausführlich beschrieben, ebenso auch die geschlechtliche Fortpflanzung, worauf hier nur verwiesen werden kann. In systematischer Hinsicht ist der Pilz zu der Familie Erysipheae der Ordnung Pyrenomycetes, welche in die Gruppe der Ascomyceten gehört, einzureihen. Der Gattungsname Microsphaera wurde ihm auf Grund seiner dichotomisch verzweigten Stutzfäden und mehrerer Schläuche beigelegt, obzwar er sich von den anderen Microsphaera-Arten und auch von der ihm am nächsten stehenden Microsphaera Evonymi DC. oder Erysiphe Evonymi DC. oder Erysiphe comata Link durch den Ansatz der Stutzfäden und durch die Einzelbildung der Konidien unterscheidet. Er bildet daher eine selbständige neue Art, welche sonst der Gattung Erysiphe am meisten ähnelt. Der ihm so nahe stehende Mehltaupilz der Kleearten Erysiphe Martii Lévei läßt sich auch unter den günstigsten Bedingungen nicht auf die Rübe übertragen. Ebenso kann der Mehltau der Rübe den Rotklee nicht infizieren. Die Mehltaupilze sind bereits sehr verbreitet. Nach Salmon kommen in Europa 27 Arten, zu denen weitere 3 noch nicht beschriebene Arten, die Verf. außer auf der Rübe auf Kartoffel und Lein beobachtete, hinzuzuzählen sind, in Amerika 31, in Asien 25, in Afrika 7 und in Australien 5 Arten vor.

Die Bekämpfung der Krankheit gestaltet sich recht schwierig,

da sie durch Wind und Infektion weit verbreitet werden kann. Vielleicht gelingt es durch Bespritzungsmaßregeln (Kaliumpermanganatlösung, Kupfervitriolkalkbrühe, Schwefelkalium) der Weiterverbreitung der Krankheit Einhalt zu tun. Stift (Wien).

Hennings, P., Ueber die weitere Verbreitung des Stachelbeermehltaues in Rußland. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1902. p. 278.)

In Ergänzung einer früheren Mitteilung teilt Verf. mit, daß der Stachelbeermehltau bei Moskau und in Esthland große Verwüstungen angerichtet hat. Es scheint fast, als ob der Pilz sich nach Westen verbreite, wodurch die Gefahr, daß er auch zu uns kommt, eine sehr große wird. Lindau (Berlin).

Linhart, G., Die Ausbreitung des Stengelbrenners am Rotklee. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1902. p. 281.)

Auf einer Reise konstatierte Verf. das Vorkommen von Gloeosporium caulivorum bei Freiberg i. S., Tharand, Dresden, Berlin, Hamburg, Magdeburg, Halle und Prag. Namentlich bei Magdeburg trat der Pilz sehr schädigend auf; er scheint indessen nicht auf Luzerne überzugehen. Als Mittel gegen die Krankheit empfiehlt Verf. das Beizen der Kleesamen. Lindau (Berlin).

Woodworth, C. W., Orange and lemon rot. (University of California-College of Agriculture, Agricultural Experiment Station. Bull. 139. Febr. 1902.)

Die von Penicillium digitatum erregte Fäulnis der Apfelsinen und Citronen verursacht in Kalifornien große Verluste. Verf. empfiehlt, außer den schon vielfach benutzten Mitteln (Erniedrigung der Temperatur in den Aufbewahrungsräumen, Ventilierung dieser Räume, Einwickeln der Früchte in Papier), die beschimmelten Früchte möglichst bald zu verbrennen, oder tief zu begraben und die Aufbewahrungsräume mittelst Verbrennung von Schwefel oder durch längeres Lüften während der heißen Sommermonate zu desinfizieren.

van Hall (Amsterdam).

v. Schrenk, H., A root rot of apple trees caused by Thelephora galactina Fr. (Bot. Gaz. Vol. XXXIV. 1902. p. 65.)

Thelephora galactina soll die Wurzeln der Apfelbäume abtöten, so daß die Bäume innerhalb weniger Wochen, in der Regel im Vorsommer, eingehen. Besonders gern werden 3—6-jährige Bäume befallen. Der Pilz bildet glänzende orangerote lederige Fruchtkörper, welche an den erkrankten Wurzeln rund um den Stamm sich bilden. Er ließ sich von Eichenwurzeln auf junge Apfelbäume übertragen. Verbreitet ist die Krankheit in West-Virginia, Kentucky, Süd-Illinois, Missouri, Arkansas und Oklohama.

Es wird eine ausführlichere Arbeit in Aussicht gestellt.

Aderhold (Berlin).

Suda, T., Chemical note on a singular phaenogamic parasite. (Bulletin of the College of Agriculture. Vol. V. No. 2. Tokyo 1902. p. 263—264.)

In Tosa, Kiushiu, Idso und Nikho (Japan) kommt an den Wurzeln von Symplocos und anderen Pflanzen ein phanerogamer Parasit vor, aus dessen Rhizom das Volk durch Eintauchen und Quetschen in Wasser eine klebrige Masse (Vogelleim) bereitet.

Es ist eine Balanophora-Art, jedoch nicht identisch mit der in Indien und Java vorkommenden Balanophora dioica, die die Eingeborenen in getrocknetem Zustande ihres großen Harzgehaltes wegen als Kerzen verwenden.

Die chemische Untersuchung ergab: 20,95 Proz. Trockensubstanz, 7,81 Proz. Asche; das ätherische Extrakt der Trockensubstanz lieferte 15,87 Proz. Harz. Bei der Bestimmung von Kalk und Magnesia durch Veraschung wurde CaO = 0,129 Proz. und MgO 0,244 Proz. erhalten.

Dieser phanerogame Parasit ist also, wie die bekannte Cuscuta, arm an Kalk im Vergleich mit grünen Pflanzen; der Gehalt an Magnesia ist aber größer als der an Kalk, während in den Blättern grüner Pflanzen das Gegenteil beobachtet wird.

Kurt Tautz (Berlin).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Muir, R. and **Ritchie, James,** Manual of bacteriology. American edition by N. M. Harris. New York (Macmillan & Co.) 1903. 8. 564 p.

Wachtl, Friedrich, Die Wichtigkeit der Insektenlehre für den Land- und Forstwirt. (Land- u. forstwirtsch. Unterrichts-Ztg. Wien. Jg. XVI. 1903. Heft 3/4. p. 180—186.)

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Prescher, Johannes und **Rabs, Viktor,** Bakteriologisch-chemisches Praktikum für Apotheker und Studierende. Kurze Anleitung zur Untersuchung von Harn, Blut, Magen- und Darminhalt, Auswurf, Wasser, Milch, Butter und Margarine. Würzburg (Stuber) 1903. 8°. VIII, 112 p. 14 Fig., 3 Taf. u. 2 Tab. 2,80 M.

Pissot, Louis, Nouveau microtome. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 12. p. 409—410. 2 Fig.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Beauverie, J. et **Guilliermond, A.,** Étude sur la structure du Botrytis cinerea. [Schluß.] (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 10. p. 311—320. 14 Fig.)

Bourquelot, Em., Généralités sur les ferments solubles qui déterminent l'hydrolyse des polysaccharides. (Compt. rend. Acad. Sc. T. CXXXVI. 1903. N. 12. p. 762—764.)

Bubák, Fr., Beitrag zur Kenntnis einiger Phykomyceten. (Beibl. z. Hedwigia. Bd. XLII. 1903. N. 2. p. 100—104.)

Cameron, P., On the parasitic hymenoptera and tenthredinidae collected by Mr.

Edward Whymber on the „Great Andes of the Equator". (Entomologist. Vol. XXVI. 1903. N. 479. p. 95–97.)

Despeissis, A., Unfermented grape-juice. (Journ. of the Dep. of agric. of West. Australia. Vol. VII. 1903. P. 2. p. 98—101.)

Henneberg, W., Zwei Kahmhefearten aus abgepreßter Brennereihefe, Mycoderma a und b. (Beitrag zur Kenntnis der Flora der Brennereimaische und der abgepreßten Brennerei- und Preßhefe. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 15. p. 178—180.)

Herzog, R. O., Zur Biologie der Hefe. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. XXXVII. 1903. Heft 5/6. p. 396—399.)

— —, Fermentreaktion und Wärmetönung. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. XXXVII. 1903. Heft 5/6. p, 383—395.)

Heubner, Wolfgang, Die Spaltung des Fibrinogens bei der Fibringewinnung. (Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XLIX. 1903. Heft 2/3. p. 229—243.)

Jacoby, Martin, Description of some new species of Clythridae (Phytophagous Coleoptera). (Entomologist. Vol. XXXVI. 1903. N. 479. p. 91—93.)

Laveran, A., Sur des culicides en Cochinchine. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 12. p. 414—416.)

Levaditi, C., Sur les hémolysines cellulaires. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année XVII. 1903. N. 3. p. 187—216.)

Meisenheimer, Jakob, Neue Versuche mit Hefepreßsaft. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. XXXVII. 1903. Heft 5/6. p. 518–526.)

Möller, A., Ueber den Hausschwamm. (Ztschr. f. Forst- u. Jagdwesen. Jg. XXXV. 1903. N. 4. p. 225—234. 1 Taf.)

Rick, J., Zur Pilzkunde Vorarlbergs. 5. Phykomyceten. Askomyceten. (Oesterr. bot. Ztschr. Jg. LIII. 1903. N. 4. p. 159—164. 1 Fig.)

Rotschild, N. Charles, New species of Siphonaptera from Egypt and the Soudan. (The Entomologists monthl. mag. Sec. Ser. Vol. XIV. 1903. N. 160. p. 83—87. 2 Taf.)

Tsiklinsky, Sur la flora microbienne thermophile du canal intestinal de l'homme. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année XVII. 1903. N. 3. p. 217—240.)

Vestergren, Tycho, Zur Pilzflora der Insel Oesel. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. Heft 2. p. 76—96. 1 Taf.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Dexler, Hermann, Die Gefahren verdorbener animalischer Nahrungsmittel. Prag (Calve) 1903. 16 p. 8°. Sammlg. gemeinnütziger Vorträge. N. 291. 30 Pf.

König, J., Zersetzung der pflanzlichen Futter- und Nahrungsmittel durch Bakterien. Landw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. Jg. LX. 1903. N. 14. p. 191—193.)

Luft, Wasser, Boden.

Erklärung des Internationalen Vereins für Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft gegen die fortgesetzt überhandnehmenden Flußverunreinigungen. (Gesundheit. Jg. XXVIII. 1903. N. 7. p. 206—211.)

Kröhnke, Zur Wasserversorgung kleinerer Gemeinden und Einzelansiedelungen. (Vierteljahrsschr. f. ger. Med. F. 3. Bd. XXV. 1903. Heft 2. p. 380—385.)

Tuffier, A propos des germes de l'air des salles d'opération. (Bull. et mém. de la soc. de chir. T. XXIX. 1903. N. 12. p. 335–346.)

Fleisch.

Crane, Caroline Bartlett, The local slaughter-house and meat inspection. (Teachers sanit. bull. Lansing, Michigan. Vol. VI. 1903. N. 2. p. 9—15.)

Hoffmann, R., Ueber Fleischsterilisation. [Schluß.] (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 7. p. 205—213.)

Kraus, A. und **Schmidt, H.**, Kann in dem Zusatz von schwefligsaurem Natrum zu gehacktem Rindfleisch eine Fälschung erblickt werden? (Münch. med. Wchnschr. Jg. L. 1903. N. 12. p. 500—504.)

Rubner, M., Ueber die Beziehungen des Natriumsulfites zur Rotfärbung des Fleisches. (Hyg. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 7. p. 329—336.)

Milch, Molkerei.

Burri, R., Zur Kenntnis der vorzeitig gerinnenden Milch. (Molkerei-Ztg. Berlin. Jg. XIII. 1903. N. 13. p. 145—146; N. 14. p. 157—158.)

Freudenreich, Ed. v. und **Thöni, J.**, Ueber die in der normalen Milch vorkommenden Bakterien und ihre Beziehungen zu dem Käsereifungsprozesse. (Centralbl. f. Bakt. Abt. 2. Bd. X. 1903. N. 10. p. 305–311.)

Herzog, R. O., Ueber Milchsäuregärung. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. XXXVII. 1903. Heft 5/6. p. 381–382.)

A report on the milk supply of large towns: its defects and their remedy. III. IV. (British med. Journ. 1903. N. 2205. p. 801–802; N. 2206. p. 876–878.)

Utz, Weitere Beiträge zum Nachweis von gekochter und ungekochter Milch. (Molkerei-Ztg. Berlin. Jg. XIII. 1903. N. 15. p. 171–172.)

Zink, Julius, Ueber die Unterscheidung roher von gekochter Milch vermittelst der Guajaktinktur. (Milch-Ztg. Jg. XXXII. 1903. N. 13. p. 193–195; N. 14. p. 211–215.)

Bier, Brauerei.

Mohr, O., Ein Beitrag zu dem Kapitel: Die Kohlensäure im Bier. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 14. p. 153–155. 1 Fig.)

Petermann, A., Origine de l'arsenic contenu dans certaines bières. (Ann. de la sc. agron. franç. et étrang. Sér. 2. Année VII. 1901. T. II. 1902. Fasc. 3. p. 392–396.)

Rüffer, Ernst, Ein Wort über das Spunden der Biere mit Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 14. p. 163.)

Smits, Franz, Ueber vergleichende Gärungsversuche mit gepichten und lackierten Gärbottichen, sowie solchen, die mit Brüsseler Pechlack und Paraffin behandelt waren. (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. p. 169.)

Wein, Weinbereitung.

Battauchon, G., Dégustation des vins stérilisés aux expériences de Beaune en mars 1901. Les vins incomplètement fermentés. (Le Vigne américaine. Macon. Année XXVII. 1903. N. 3. p. 73–79.)

Behrens, J., Ergebnisse der Untersuchungen von badischen Weinmosten des Jahres 1902. (Wochenbl. d. Landwirtsch. Ver. im Gr. Baden. 1903. Beilage zu N. 3.)

Blunno, M., The stability of the colouring matter in red wines. (Agric. Gaz. of N. S. Wales. Vol. XIV. 1903. P. 2. p. 134–138. 1 Fig.)

Boudeville, C., Les vins mousseux charentais. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 25. p. 98.)

Der Farbstoff der Rotweine und das Verblassen derselben. (Allg. Wein-Ztg. Jg. XX. 1903. N. 13. p. 125–126.)

Desmoulin, A. M., La désyhdratation des vins. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 24. p. 93–94.)

— —, Les vins blancs troubles. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 25. p. 97–98.)

— —, Les vins tournés. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 27. p. 106.)

Ueber Verkorkung von Wein- und Bierflaschen. (Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. N. 13. p. 148–149. [Rheinische Weinztg.].)

Andere Nahrungs- und Genußmittel.

Halliger, W., Die Organismen des gärenden Brotteiges und ihre biologische Bedeutung. (Schweizer. landw. Centralbl. Jg. XXII. 1903. Heft 3. p. 65–76.)

Rump, Ueber geschwefelte amerikanische Obstfrüchte. (Ztschr. f. Medizinalbeamte. Jg. XVI. 1903. N. 7. p. 272–275.)

Sajó, Karl, Die Konservierung der Weintrauben. (Prometheus. Jg. XIV. 1903. N. 704. p. 436–441. 14 Fig.)

Windisch, Karl, Untersuchungen von Marmelade. (Ztschr. d. Ver. d. Dtsch. Zucker-Ind. Lief. 566. 1903. p. 363–371.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Eijkman, C., Ein Vorlesungsversuch auf dem Gebiete der Dampfdesinfektion. (Centralbl. f. Bakt. Abt. 1. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 7. 567–568.)

Grassberger, R. und **Hamburg, M.**, Ueber die Anwendung des Oxydationsverfahrens zur Reinigung von Zuckerfabrikabwässern. (Hyg. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 7. p. 336–356.)

Haefcke, Der gegenwärtige Stand der Abwasserreinigungsfrage. (Prometheus. Jg. XIV. 1903. N. 701. p. 385–389; N. 702. p. 409–414.)

Mayer, Eugen, Ueber die Desinfektionswirkung durch Gemische von Wasserdampf

mit Formaldehyd und Karbolsäure bei niedrigem Dampfdruck. (Hygien. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 6. p. 281—283.)

Neuburger, Anlagen zur Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin, Paris und London. [Schluß.] (Vierteljahrsschr. f. ger. Med. F. 3. Bd. XXV. 1903. Heft 2. p. 363—379.)

Petruschky, J., Bericht über meine Informationsreise zum Studium der Wohnungsdesinfektion mittels Formaldehyd in Halle, Berlin, Dresden, München, Breslau und Posen. (Gesundheit. Hyg. u. gesundhtstechn. Ztschr. Jg. XXVIII. 1903. N. 7. p. 194—206. 7 Fig.)

Beziehung der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Harmlose Bakterien und Parasiten.

Hiltner, L. und **Störmer, K.,** Neue Untersuchungen über die Wurzelknöllchen und deren Erreger. (Arb. a. d. Biol. Abt. f. Land- u. Forstw. a. k. Gesundheitsamt. Bd. III. 1903. Heft 3.)

Vogel, J., Neuere Arbeiten über Stickstoffansammlung durch Bakterien ohne Symbiose mit Leguminosen. [Schluß.] (Fühlings landw. Ztg. Jg. LII. 1903. Heft 6. p. 213—220.)

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Beer, Ludwig J., Neuere Erfahrungen über die Woll- oder Blutlaus (Schizoneura lanigera Hausm.) (Oesterr. Landw. Wchnbl. Jg. XXIX. 1903. N. 12. p. 92—93.)

Aderhold, Rud., Ueber die Herstellung der Kupfervitriolkalkbrühe. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. I. 1903. Heft 4. p. 37—39.)

— —, Die Kupfervitriolkalkbrühe im Obstgarten. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. I. 1903. Heft 4. p. 39—42.)

Beutenmüller, William, Descriptions of some larvae of the genus Catocalpa. (Bull. of the American mus. of nat. hist. Vol. XVI. 1902. p. 381—394. 20 Fig.)

Berthelot, A., La pyrale de la vigne. (La Vigne américaine. Macon. Année XXVII. 1903. N. 3. p. 90—96.)

Buchanan, G., Fruit fly. (Journ. of the Dep. of agric. of West. Australia. Vol. VII. 1903. P. 2. p. 109—110.)

Bussen, Franz, Die wichtigsten tierischen Feinde der Erbse. (Landw. Wchnschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. V. 1903. N. 14. p. 112—114.)

Cecconi, Giacomo, Note di entomologia forestale. (Bull. d. soc. entomol. ital. Anno XXXIV. 1903. Trim. 3. p. 126—133.)

Despeissis, A., Tomato wilt. (Journ. of the Dep. of agric. of West. Australia. Vol. VII. 1903. P. 2. p. 103.)

— —, The Codlin moth in Australia. (Journ. of the Dep. of agric. of West. Australia. Vol. VII. 1903. P. 2. p. 87—98. 1 Fig. [Carpocapsa pomonella L.].)

Dietel, P., Ueber die Uromyces-Arten auf Lupinen. (Beibl. z. Hedwigia. Bd. XLII. 1903. N. 2. p. 95—99.)

Die Reblausbekämpfung in Elsaß-Lothringen. (Weinlaube. Jg. XXXV. 1902. N. 12. p. 136—137.)

Dosch, Haben die in den letzten Jahren stattgehabten wenigen guten Erfolge in der Reblausbekämpfung in Elsaß-Lothringen einen Einfluß auf das übliche Ausrottungsverfahren in Mitteldeutschland. (Dtsche Wein-Ztg. Jg. XL. 1903. N. 26. p. 258.)

Dufour, J., La pyrale (suite). (Chronique agricole du canton de Vaud. Année XVI. 1903. N. 6. p. 157—162.)

Fisher, Geo E., Report on injurious insects in 1902. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 15—22. 5 Fig.)

Fletcher, James, Insects injurious to Ontario crops in 1902. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 80—87. M. Fig.)

Flyes, Thomas W., Insect life. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 23—31. 12 Fig.)

Gibson, Arthur, Some interesting habits of lepidopterous larvae. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 74—78. M. Fig.)

del Guercio, Giacomo, Intorno ad una nuova alterazione dei rami del pero e ad una minatrice dei rami dell' olivo attaccati dalla rogna. (Bull. d. soc. entomol. ital. Anno XXXIV. 1903. Trim. 3. p. 189—198. 1 Taf. u. 2 Fig.)

— —, Contribuzione allo studio dei diaspini dell' olivo. (Bull. d. soc. entomol. ital. Anno XXXIV. 1903. Trim. 3. p. 179—188. 10 Fig.)

Harrington, W. Hague, Note on insects injurious to pines. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 114—117. 5 Fig.)

Howard, Albert, On some Diseases of the Sugar-Cane in the West Indies. (Ann. of Bot. Vol. XVII. 1903. N. 66. p. 373—411. 1 Taf.)
von Jaczewski, A., Ueber das Vorkommen von Neocosmospora vasinfecta E. Smith auf Sesamum orientale. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 31—32. 5 Fig.)
— —, Ueber eine neue Pilzkrankheit auf der Eberesche (Sorbus Aucuparia). (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 29—30.)
Kaserer, Hermann, Versuche zur Bekämpfung von Peronospora und Oidium im Jahre 1902. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 3. p. 205—209.)
Kirchner, O., Die Getreidefeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Gemeinverständlich dargestellt. Stuttgart (Ulmer) 1903. 80 Fig. auf 2 Taf. u. 4 Fig. IV, 33 p. 8°. Karten 2 M.; Wandtafelausg. 34×43,5 cm. In Mappe 2 M.
Lankester, A. E., Disease of apple trees. (Journ. of agric. of West. Australia. Vol. VII. 1903. P. 2. p. 101—102.)
Lochhead, W., The pea weevil. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 13—15.)
— —, The insects of the season. Insects injurious to farm crops . . . . (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 64—69. M. Fig.)
— —, A key to orchard insects. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 101—114. M. Fig.)
Mehner, Br., Der Stengelbrenner (Anthrakose) des Klees. (Schweizer. landw. Centralbl. Jg. XXII. 1903. Heft 3. p. 88—90. [Sächs. landw. Ztschr.].)
Rübsaamen, Ew. H., Ueber Pflanzengallen. (D. prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau. Jg. XVIII. 1903. N. 13. p. 118—121.)
Sorauer, Paul, Ueber Frostbeschädigungen am Getreide und damit in Verbindung stehende Pilzkrankheiten. (Landwirtsch. Jahrb. Bd. XXXII. 1903. Heft 1. p. 1—68. 4 Taf. u. 1 Fig.)
Sydow, H. et **P.**, Ueber die auf Anemone narcissiflora auftretenden Puccinien. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 33—35.)
The Pea weevil conference. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 3—13.)
Wehmer, C., Der Mucor der Hanfröste, M. hiemalis nov. spec. (Annales mycologici. Vol. I. 1903. N. 1. p. 37—41. 9 Fig.)
Young, Evans, Walker, Balkwill, Repoits on insects of the year. Divisson 1—5. (33. ann. rep. of the entomol. soc. of Ontario 1902. Toronto 1903. p. 15—44. M. Fig.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Centralblatt

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena,** den 20. Juni 1903. **No. 14/15.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Original-Mitteilungen.

On the Spore Germination of Bac. subtilis and Bac. megatherium [1]).

By **Leo F. Rettger,** Ph. D.

[From the Sheffield Laboratory of Bacteriology Yale University, New Haven, Connecticut, U. S. A.]

With 3 Figures.

It is the purpose of this paper to direct attention briefly to

1) A preliminary report of this paper was read at the New Orleans meeting of the Laboratory Section of the American Public of Health Association, Dec. 1902.

the "hanging block" method recently described by Hill for the morphological study of microorganisms; and to present in some detail the processes involved in the spore germination of B. subtilis and B. megatherium[1]).

The "hanging block" device of Hill[2]) is a valuable substitute for the old "hanging drop" method; and it offers certain important advantages which cannot be claimed for the latter. In its simplest form it consists of an ordinary glass slide (Fig. 1 *a*); a small metallic tube (lead or brass) bent in the shape of a tall letter U (Fig. 1 *b*), and a serial section cover-glass which completely covers the chamber formed by the bent sides of the tube (Fig. 1 *c*). To make this chamber moisture-proof, the open end is closed, as seen in the accompanying figure. The metallic tube is attached with glue to the slide, which in turn may be adjusted in the ordinary way to a mechanical stage. If a broader glass plate is employed in place of the slide, the apparatus may be held in position by the microscope clamps, in this way dispensing with the necessity of a mechanical stage.

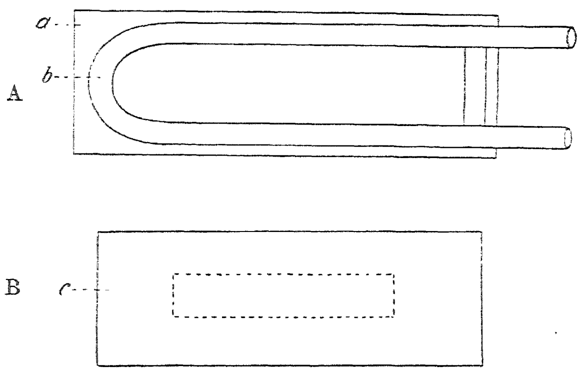


Fig. 1. A worni stage. B serial section cover-slips, with hanging block in position.

The method of preparing the "hanging block" is as follows: Two tubes of sterile liquefied agar are poured into a sterile Petri dish and are allowed to cool. A block of agar, about one and a half inches long and a third of an inch broad, is removed aseptically. One or two loopfuls of a water- or bouillon-suspension of the specimen to be examined (grown on slant agar or potato) are spread over the surface of the block; the latter is then inverted on the cover-glass in such a way that the smeared surface rests against the glass. The edges of the block are sealed to the glass by means of liquefied agar. The cover-slip is then placed over the moist chamber, the block being suspended within, and is firmly

1) A portion of the work upon which this paper is based was carried out in the Boston Board of Health Bacteriological Laboratory, Ribbert Winslow Hill, Director.

2) Hill, Journ. of Med. Research. VII. 1902. p. 202.

fixed in this position by means of soft paraffine or vaseline. If it is desired to raise the temperature of the moist chamber, warm water is alloweed to run through the metallic tube. A special device can also be adapted for the employment of a thermometer.

The advantages of this method are obvious. All the organisms present in a microscopic field are brought into focus at practically the same time; and organisms which are actively motile are prevented from moving about and thus confusing the observer. It is owing to these facts that the following experiments could be carried out with comparative ease.

Germination of subtilis and megatherium spores.

B. subtilis.

It is a well-known fact that owing to the conditions which prevail, bacteria frequently undergo variations in their appearance and general deportment. This fact often makes their identification very difficult. No less is this true of spores. Thus, Brefeld[1]) in his comprehensive work on B. subtilis describes the spores as invariably germinating in such a way that the new bacillus bursts through an equatorial rent in the spore membrane, and develops in a line at right angles to the long axis of the spore and spore sac. Prazmowski[2]) likewise claims to have observed this as the prevailing phenomenon. On the other hand, de Bary[3]) found that frequently the new bacillus emerged from the spore sack in the form of a horseshoe, the ends of the bacillus remaining for some time in the cast-off membrane. Cohn[4]) claims to have seen subtilis spores germinate by a process of polar splitting in which the new bacillus grew in a straight line from the broken end of the spore. This has, however, since been denied. It can easily be seen, therefore, why many text-books of bacteriology are so confusing and even misleading in their description of the spore germination of this familiar organism.

The following observations were made upon the spores of six different cultures of B. subtilis obtained from various sources. In every instance slant agar tubes were inoculated with the pure culture. In the course of several days, when the spores were fully mature, the growth was scraped from the agar and introduced into a tube of sterile water. Two platinum loopfuls of this suspension were then smeared over the surface of the "hanging block", and the latter placed under the microscope. Very satisfactory light was obtained by means of an Argand burner; and this was reinforced by a large hand reading lens placed between the burner and the microscope.

---

1) Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. Bd. IV. 1881. p. 43 and Plate I.

2) Prażmowski, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bakterienarten. Leipzig 1880. Ref.

3) de Bary, Comparative Morphology and Biology of Fungi. 1887 (Translated by Garnsey). p. 467.

4) Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. II. 1877. p. 265.

The subtilis spores at first presented a uniform appearance and were strongly refractive. In preparations made in the above manner, the spores do not appear distinctly oval, as described by Brefeld, but are almost rectangular in shape, their length being considerably greater than their width (Fig. 2 *a*). In this respect they will be seen on careful observation to differ from megatherium spores.

In the course of one or more hours (depending on the temperature etc.) the spores swell and become distinctly oval. At this stage dark polar bodies or granules become visible, one arising at each end of the spore. They appear semilunar in shape, and persist even after the spore sac has been completely cast-off (Fig. 2 *b*). After this stage has been reached, one of several changes may take place. As observed by Brefeld and Prazmowski,

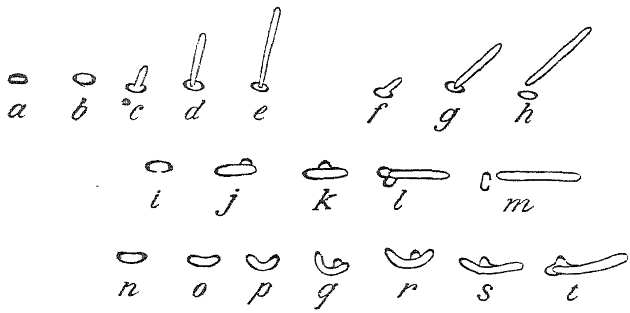


Fig. 2. B. subtilis.

the growing bacillus may burst through the spore wall by an equatorial rent in the membrane, and continue to grow in a direction at right angles to the spore sac (Fig. 2 *c*, *d* and *e*); or, the new bacillus may leave the spore sac in the shape of a horseshoe, apparently by a process of backing out of the spore, as observed by de Bary. Again, the developing bacillus may retain its original position and direction within the spore membrane for a time without entirely leaving the latter (Fig. 2 *i*, *j*, *k* etc.). The last process is the one which was most common in the present observations; and it will be seen that the principle underlying the horseshoe phenomenon is the same as that involved in the process just described.

When the changes which take place in the spore membrane keep pace with the development of the new bacillus, the latter may succeed in breaking out of the membrane through a lateral rent, and grow without hindrance in a direction more or less at right angles to the spore. In order to do this, the growing cell must make a rotation of about 90° upon its short axis. The rent in the membrane is not always equatorial, but may occur at some distance away from the middle line, giving the germinating organism the appearance seen in Fig. 2 *f*, *g* and *h*).

When, as generally occurs on "hanging block" preparations,

the growing cell develops rapidly and elongates before making its rotation, a different phenomenon is observed. The usual side rent in the membrane appears, but the cell instead of emerging through the rent, retains for a while its original position in the membrane. However, when the bacillus has attained a certain size, the membrane is compelled to yield. Being very tenacious, the latter is rarely further torn, but is gradually eliminated by a process of "stripping" (Fig. 2*j*—*t*). One end of the ruptured membrane begins to slip around the growing cell. Following this, a cap or capsule becomes visible on the unruptured side of the membrane, near one end of the cell. This capsule is a portion of the membrane which has been partly "stripped" from the bacillus. As the growing organism lengthens, the "stripping" continues, and the capsule approaches the other end of the bacillus. Occasionally a similar stripping takes place around the second end of the bacillus, and the shedding is soon completed.

If the spore membrane offers much resistance in its slipping, a bending of the growing cell or cells occurs, giving rise to the horseshoe phenomenon (Fig. 2, *o*, *p*, etc.). The bending always takes place so that the concave surface is on the unruptured side of the spore which possesses the spore cap. When the "stripping" is completed, the rod tends to straighten out again. Eventually the spore sac disappears by disintegration, either while still attached to a portion of the bacillus, or after having been completely shed.

In every instance two phenomena are conspicuous in the "sprouting" of subtilis spores: the germinating spore early acquires the peculiar polar bodies; and in the process of germination side-splitting of the membrane invariably takes place. While the exact manner of removal of the sac may vary, depending perhaps on different conditions, the entire process Follows a constant order, and serves to distinguish B. subtilis from certain other organisms, such as B. megatherium.

B. megatherium.

Here again writers differ in their description of the spore germination process. Flügge[1]) states that the germination of B. megatherium "proceeds like that of the hay bacillus, on the long side". A similar statement is found in Lehmann and Neumann's Bacteriology[2]). According to de Bary[3]), there is a transverse splitting across the middle of the lengthened spore. The spore wall thus being subdivided, the halves are pushed apart by the growing cell.

The following observations were made on the spores of seven different cultures of B. megatherium obtained from various sources. In each case the mode of germination (on the "hanging block") appeared to be the same. Contrary to the observations of former

1) Flügge, Die Mikroorganismen. 1896. Bd. II. p. 201.
2) Lehmann und Neumann, Bakteriologie. Bd. II. p. 16.
3) de Bary, Comparative Morphology and Biology of Fungi. 1887. (Translated by Garnesey). p. 467.

investigators, the rupturing of the spore membrane takes place near one of the poles, and may be designated as polar, the process very much resembling that observed in the spore sprouting of B. amylobacter[1]). The spores are larger and more nearly oval than those of B. subtilis. They soon lose their refractive property, at the same time greatly increasing in size, especially in length. Soon a small rent is produced in the membrane near one of the poles, and following this the bacillus is observed to push its way through the opening (Fig. 3). The bacillus lengthens very rapidly, with the spore-sac remaining attached for a while to the end of the bacillus. After a time the sack begins to slip from the growing organism, and eventually entirely leaves it, either

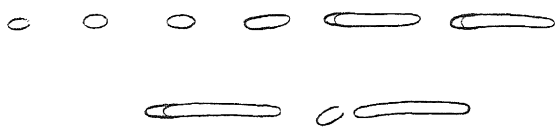


Fig. 3. B. megatherium.

gradually or by a rapid sliding movement. In each of about twenty observations this same process was seen to take place, and must be regarded as constant under the given conditions.

B. subtilis and B. megatherium, though closely resembling each other in most respects, differ conspicuously in their methods of spore germination. In view of this difference, satisfactory diagnosis can readily be made — thanks to the "hanging block" method. How difficult it often is to distinguish between B. subtilis and B. megatherium is indicated by the following fact. Of five cultures labeled "B. subtilis", which were obtained from four different laboratories, all but two were found upon careful diagnosis to be cultures of B. megatherium.

Observations critiques sur la théorie de fermentation. II.

Au sujet de la question de l'alimentation sucrée de la levûre.

Par **A. Richter,**

Laboratoire de Physiologie végétale à l'Université de St. Pétersbourg.

Avec 1 figure.

Lorsqu'un organisme se développe dans une solution nutritive complexe, aux dépens de plusieurs sources de carbone, on voit toujours ressortir, plus ou moins en relief, les phénomènes premièrement remarqués par Pasteur[2]) dans ses recherches célèbres sur la séparation des isomères optiques de l'acide tartrique, phénomènes qui ont été particulièrement étudiés en détail par Pfeffer[3]) sous le titre de „Election organischer Nährstoffe".

1) See Migula, System der Bakterien. Bd. I. p. 193.
2) Pasteur, C. R. 1858 et 1860.
3) Pfeffer, Pringsh. Jahrb. Bd. XXVIII.

Comme l'a démontré ce dernier, dans ses recherches élégantes, on peut complètement garantir de la décomposition la source moins convenable de carbone, en donnant à l'organisme un excès d'un bon matérial alimentaire ou respiratoire. Mais si nous prenons un excès d'un matérial peu convenable ensemble avec une petite quantité d'un produit précieux, alors ce corps-là, qui était resté d'abord sans emploi, sera entrainé dans la sphère de la décomposition. Quelquefois même des produits très-peu convenables au point de vue alimentaire, comme l'acide acétique, sont activement brûlés par le champignon, ensemble avec une décomposition énergique de glucose ou d'un autre matérial riche en propriétés alimentaires.

Les phénomènes de la fermentation dans des solutions nutritives complexes contenant non-seulement le sucre, mais encore la peptone, appartiennent au nombre des procédés dans lesquels la capacité d'élection des sources de carbone et j'ajouterai, d'énergie nécessaire aux procédés vitaux, joue un rôle considérable. Cette composition initiale de la solution se complique ensuite, grâce à l'apparition, au nombre des produits de la fermentation, de l'alcool qui peut à son tour être une source de carbone et fournir, en se dédoublant en acide carbonique et en eau, une réserve considérable d'énergie.

En même temps, ce cas de développement des cellules de levûre dans une solution nutritive présente beaucoup de côtés favorables pour connaître de plus près ce procédé indiqué, grâce à la circonstance que chaque élément du mélange nutritif est distingué par son quotient respiratoire particulier; en effet, le sucre, en se brûlant à l'état d'alcool et d'acide carbonique, donne un quotient idéal de fermentation, égal à l'infini; ce même sucre, en se brûlant en totalité à l'état d'acide carbonique et d'eau, donne 1,0; l'alcool comporte le rapport 0,5, la peptone 0,8. Le coéfficient respiratoire observé dans une expérience apparaîtra, certainement, comme le résultat d'une série de procédés simultanés; ainsi, ayant obtenu, par exemple, le chiffre 2,0 qui exprime que, dans un intervalle de temps défini, le dégagement d'acide carbonique a été le double de l'absorption d'oxygène, nous devrons supposer que, dans cet intervalle, des procédés ont eu lieu qui ont donné un excès d'acide carbonique, c. à d. la décomposition du sucre en alcool et en acide carbonique ou la fermentation et que, de l'autre côté, il y a eu des procédés qui ont fait baisser le coéfficient élevé de fermentation jusqu'au chiffre inférieur de 2.

Déjà, dans un article précédent[1]), j'ai eu l'occasion d'indiquer toute une série d'exemples qui faisaient ressortir, d'une manière excessivement claire, la capacité de la levûre, quand ou la nourrit de très-petites quantités de sucre ensemble avec des quantités considérables de peptone, de décomposer tout le sucre avant le produit azoté; avec cela, cette décomposition s'avance par deux phases: d'abord, tout le sucre se décompose en alcool et en acide carboni-

1) Ce Centralblatt. Bd. VIII.

que, ensuite l'alcool, qui vient de se former, est brûlé plus loin à l'état d'eau et d'acide carbonique. J'ai relié la prééminence de la direction de ce procédé, sa rapidité et, on peut dire, son impétuosité, à la remarquable acquisition scientifique des derniers temps, — la découverte de la zymase dans la cellule de levûre. Ainsi, la cause de la capacité élective de la levûre pour le sucre devient tout-à-fait claire et doit être entièrement attribuée à des procédés extraprotoplasmiques — aux transformations dues à la zymase. Quelque peu considérable que soit la masse du matériel fermentescible en comparaison avec celle d'un autre produit, même d'une très-grande valeur au point de vue nutritif, comme la peptone, il sera décomposé en totalité dans les premiers moments de l'activité vitale des cellules, — cette décomposition se fera au dehors d'une corrélation quelconque avec cette activité vitale et ne sera point coordonnée à la croissance des cellules et la formation de protoplasma: il se produira une explosion, pour ainsi dire, caractéristique de l'enzyme et ayant indubitablement une influence sur ces indications extérieures, d'après lesquelles nous jugeons de la marche du procédé.

Avec cela, les données publiées en 1894 par le professeur Iwanowsky à l'appui de l'opinion qu'avec le rapport indiqué entre le sucre et le corps azoté, on n'observe guère de fermentation, ont reçu leur explication, comme étant sommaires ou tout simplement insuffisantes.

Dans l'année courante, le professeur Iwanowsky a fait imprimer un article [1]) dans lequel il critique mes expériences et mes conclusions d'une manière excessivement tranchante.

Au fond, le professeur Iwanowsky n'aborde point la question qui me paraît cardinale, — la question de l'existence de la zymase et de son travail dans la cellule de levûre, trouvant „qu'elle" (cette question) est entre des mains sûres [2]) (?); au contraire, il trouve que „malgrè le chemin ouvert par les travaux de Buchner", — ses propres recherches ont conservé pendant 9 ans toute leur valeur, qu'elles „méritent l'attention et une vérification capable" . . . certes pas dans le sens de théorie de la zymase.

Pour cette raison, estimant toute polémique qui n'est pas fondée sur des données expérimentales actuelles [3]), comme superflue dans un milieu scientifique, j'aurais laissé passer sous silence complet les attaques du professeur Iwanowsky, comme ne tendant pas vers l'explication de la question posée par moi, si je n'avais pas dans mon cahier de travail quelques observations pouvant, à mon avis, jeter encore de la lumière sur les suppositions que j'ai énoncées.

Comme j'ai dit plus haut, un chiffre solitaire, même de l'ampleur de l'échange des gaz, ne peut servir d'indication claire et indis-

1) Ce Centralblatt. Bd. X. p. 151.

2) Les citations ci-dessus se trouvent dans l'article publié en russe par Mr. le Professeur Iwanowsky.

3) Le professeur Iwanowsky cite, dans sa réponse, trois nouvelles expériences qui sont des répétitions presque littérales des précédentes.

putable des procédés qui s'accomplissent dans le matras expérimental. Ces chiffres nécessairement seront sommaires et avec cela, non-seulement sommaires par rapport aux différents procédés qui ont lieu simultanément, mais aussi par rapport à la série des procédés qui se suivent dans une certaine succession.

Pour l'étude de l'échange des gaz, soit dans le procédé de la fermentation alcoolique, il faut une série de chiffres, une série de déterminations successives; seulement par leurs combinaisons, seulement par l'analyse de la marche du procédé à travers ces points notés, pouvons-nous déduire une conclusion suffisamment probable. C'est ainsi que j'ai agi dans l'article mentionné ci-dessus: j'ai analysé la marche de la fermentation en me basant sur 2 ou 3 déterminations successives; le tableau général, obtenu de la série d'expériences, était le suivant: au commencement de la fermentation, le sucre se décompose rapidement, en donnant une hausse très-saillante, malgrè les chiffres initialement bas (Exp. 13 et 14) et les chiffres accompagnants, „peptoniques", tout aussi inférieurs; ensuite, le produit de dislocation — l'alcool — est vivement entrainé dans la réaction et de nouveau abaisse le coéfficient, le réduisant, sous peu, si le sucre n'est pas en grande quantité, à ces valeurs que le professeur Iwanowsky estime voisines de „la respiration normale".

Il y aurait encore plus d'intérêt dans une expérience plus complète, avec toute une série de pareilles déterminations, assez étroitement disposées pour permettre une interpolation graphique du phénomène.

Je me permettrai de citer deux pareilles expériences avec les données en chiffres et rapportées à un système de coordonnées; les intervalles de temps ont été portés sur l'axe des x et sur l'axe des y — les quantités d'acide carbonique dégagé et d'oxygène absorbé, en comptant depuis le commencement de l'expérience.

La fermentation se faisait dans des matras à fond plat (20 cent. de diamètre), d'une capacité de 800 cent. cub., bouchés avec du verre et du mercure. La solution nutritive (100 cent. cub.) contenait 0,15 % de glucose et 0,30 % de peptone. L'ensemencement a été fait avec 3 gouttes d'une culture ayant fini de fermenter de la race Logos. La température était 29—30° C. Pour l'analyse, on prit chaque fois environ 2 cent. cub.

1. Fermentation pendant 12 heures. Matras B.

a)	CO_2	0,21 %	b)	CO_2	0,24 %
	O_2	20,68 „		O_2	20,63 „

Moyenne des deux analyses:

CO_2	0,225 „
O_2	20,655 „
N_2	79,12 „

Donc, il y a eu 1,57 c. c. de CO_2 dégagé et 2,25 c. c. de O_2 absorbé. Le coéfficient général est égal à 0,69.

2. Fermentation pendant 18 heures. Matras B.

CO_2	0,62 %
O_2	20,51 „
N_2	78,87 „

Donc, 4,35 c. c. de CO_2 dégagé et 2,83 c. c. de O_2 absorbé. Le coéfficient général est égal à 1,55.

3. Fermentation pendant 24 heures. Matras B.

CO_2	1,59 %
O_2	20,20 „
N_2	78,21 „

Donc, 11,25 c. c. de CO_2 dégagé et 3,82 c. c. de O_2 absorbé.

4. Fermentation pendant 24 heures. Matras A.

CO_2	1,49 %
O_2	20,08 „
N_2	78,49 „

Donc, 10,09 c. c. de CO_2 dégagé et 4,98 c. c. de O_2 absorbé.

5. Fermentation pendant 32,5 heures. Matras B.

CO_2	3,26 %
O_2	19,57 „
N_2	77,16 „

Donc, 23,38 c. c. de CO_2 dégagé et 6,32 c. c. de O_2 absorbé.

6. Fermentation pendant 32,5 heures. Matras A.

CO_2	2,88 %
O_2	19,58 „
N_2	77,54 „

Donc, 20,55 c. c. de CO_2 dégagé et 7,01 c. c. de O_2 absorbé.

7. Fermentation pendant 46,75 heures. Matras B.

CO_2	4, 8 %
O_2	18,81 „
N_2	76,39 „

Donc, 34,77 c. c. de CO_2 dégagé et 10,48 c. c. de O_2 absorbé.

8. Fermentation pendant 58,25 heures. Matras B.

CO_2	5,05 %
O_2	18,25 „
N_2	76,70 „

Donc, 36,71 c. c. de CO_2 dégagé et 14,13 c. c. de O_2 absorbé.

9. Fermentation pendant 58,25 heures. Matras A.

CO_2	5,23 %
O_2	18,54 „
N_2	76,22 „

Donc, 38,04 c. c. de CO_2 dégagé et 17,57 c. c. de O_2 absorbé.

10. Fermentation pendant 80,75 heures. Matras B.

CO_2	5,47 %
O_2	17,69 „
N_2	76,84 „

Donc, 39,39 c. c. de CO_2 dégagé et 19,34 c. c. de O_2 absorbé.

11. Fermentation pendant 80,75 heures. Matras A.

CO_2	5,54 %
O_2	17,82 „
N_2	76,64 „

Donc, 40,01 c. c. de CO_2 dégagé et 22,69 c. c. de O_2 absorbé.

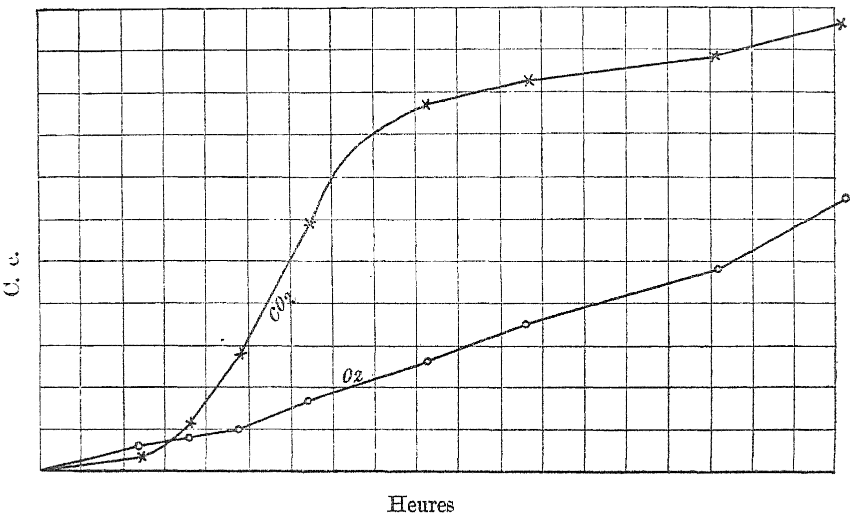
12. Fermentation pendant 96 heures. Matras B.

CO_2	5,92 %
O_2	17,31 „
N_2	76,86 „

Donc, 42,61 c. c. de CO_2 dégagé et 26,27 c. c. de O_2 absorbé.

La marche du procédé à ses différents stades est clairement représentée par les deux courbes sur le diagramme ci-joint.

Dès l'ensemencement, pendant les premières 12 heures, le procédé est caractérisé par des coéfficients bas qui se maintiennent dans le voisinage des valeurs „peptoniques"; ici, apparemment, s'accomplit le travail intérieur de la formation de cellules, principalement aux dépens de la peptone; le sucre n'est pas encore entamé ou bien s'il l'est, alors il brûle en totalité et dans des quantités comparativement très-peu considérables, insuffisantes pour élever le quotient respiratoire à l'unité.



J'avais déjà obtenu ces chiffres plus petits que l'unité, auparavant[1]).

Mais cette période préliminaire, que l'on pourrait nommer organisatoire, est comparativement de très-courte durée; depuis à peu près la douzième heure déjà, le procédé change radicalement, la courbe d'acide carbonique monte rapidement, tandis que l'absorption d'oxygène continue son allure précédente; les rapports par heure de l'acide carbonique à l'oxygène commencent à atteindre des valeurs élevées: 8 pour la 22ème heure, etc.

Ici, nous observons déjà les indices de la fermentation typique, car il est évident que si la respiration était normale, toutes les deux courbes iraient parallèlement.

---

1) Mr. le Professeur Iwanowsky critique les valeurs basses de mes quotients initiaux, en indiquant que je me sers d'un chiffre inexact pour la teneur de l'air atmosphérique en oxygène; mais je ferai observer, que Mr. le Professeur se sers lui-même de ce même chiffre (20,96 %) dans ses calculs, et de plus, que si la teneur en oxygène baisse tendant vers 20,80 %, nous trouvons en même temps dans l'air une petite quantité, non négligeable, d'acide carbonique, près de 0,1—0,16 %, ce qui fait que le quotient demeure le même.

Notre milieu nutritif contient peu de sucre; celui-ci fermente rapidement en donnant de l'alcool et cet excès d'acide carbonique qui est conditionnel de la prépondérance des ordonnées de l'acide carbonique sur les ordonnées de l'oxygène; le sucre est détruit, il reste de l'alcool et un oxcès de peptone: la marche du procédé change de nouveau et l'ensemble de nos courbes l'indique encore une fois d'une manière très-saillante. Tandis que la courbe d'absorption de l'oxygène monte tout aussi régulièrement et sans déviation, en devenant un peu convexe vers l'axe des abscisses (conformément à la loi générale de la multiplication de la levûre en progression géométrique), la courbe de dégagement de l'acide carbonique, qui jusqu'alors montait rapidement, devient presque horizontale, les quotients par heure tombent de nouveau au-dessous de l'unité (0,5). C'est la période de la décomposition de l'alcool. Si l'on continuait plus loin, il ne serait pas difficile d'atteindre le moment ou la courbe d'oxygène, comme au début, couperait de nouveau la courbe d'acide carbonique et de cette façon, dans le résultat sommaire, on ne trouvera pas de traces de cette montée, de cet écart qui était conditionnel à l'apparition de la fermentation: ces irrégularités seront comme effacées.

Allons un peu plus loin. Jusqu'à présent nous avons parlé de la fermentation en nous basant sur l'échange de gaz ou, comme dans le travail cité plus haut, sur la décomposition en masse de la substance — trait caractéristique des procédés de fermentation en général. Mais il faut admettre que l'un et l'autre de ces indices ne donnent que des moyens indirects pour porter un jugement — la valeur de l'échange de gaz, comme il résulte clairement des exemples cités, est élaborée d'une série de procédés variés et ne saurait être acceptée comme un critérium véritable que dans une certaine mesure et dans des limites strictement définies. Les valeurs des rapports de Pasteur, etc. renferment aussi toute une série d'erreurs possibles et de suppositions injustifiables. Il nous reste un seul critérium et nous nous en servirons — à savoir, la détermination de l'alcool, comme un produit, dont on peut admettre la source, sous des conditions conformes, exclusivement dans la fermentation alcoolique.

Voyons, s'il y a une accumulation d'alcool et en quelles quantités, dans les conditions de nos expériences, dans les solutions d'une teneur minimale de sucre et comparativement riches en peptone et, ce qui est surtout important, avec une aération complète.

Les expériences citées plus bas sont consacrées à cette question. Deux d'entre elles ont été faites avec des cultures, dans des matras à fond très-plat, dans une mince couche de solution nutritive. Deux autres avec un courant constant de la solution nutritive à travers un disque de papier à filtrer, sur lequel la levûre etait ensemencée. Dans le second cas, l'aération était, on peut dire, idéale; le ferment poussait directement dans l'air, mais pour cela il y avait aussi plus de conditions pour la perte de l'alcool. Le

dispositif de l'expérience était presque le même que dans l'expérience correspondante du professeur Iwanowsky[1]), avec cette seule différence que la plaque poreuse de porcelaine fut remplacée par un disque de gros papier à filtrer (Schleicher et Schull. N. 591) posé sur la coupe en porcelaine qui était percée d'un grand nombre de trous. Le liquide qui s'écoulait (sans l'aide d'un aspirateur) a été recueilli dans un vase contenant de l'acide sulfurique. On a ensemencé avec la levûre Logos. La température était 29—30°. On a vérifié chaque fois la pureté de la culture et la stérilité du filtrate.

On a déterminé le résidu du sucre par pesage, d'après la méthode Allihn. Pour déterminer l'alcool, on a distillé le filtrate beaucoup de fois, et chaque fois on chassait pas moins de la moitié du liquide. Pour immobiliser les acides volatils et l'ammoniaque, ou a employé la craie et l'acide sulfurique. La détermination quantitative a été faite au moyen du picnomètre; la présence d'alcool a été révélée par la réaction sur l'iodoforme, pour la plupart tout à fait inutilement, puisque déjà l'odeur distincte de l'alcool en dénoncait la présence.

Expérience I. On a ensemencé avec 3 gouttes de la culture Logos en pleine fermentation 3 matras, chacun d'une capacité de 2,25 litres, avec une aire de fond de 400 c. La solution nutritive contenait 0,5 % de glucose et 1 % de peptone

Le matras N. 1 en reçut 100 c. c.
Le matras N. 2 „ 200 c. c.
Le matras N. 3 „ 200 c. c.

L'épaisseur de la couche dans N. 1 était 2,5 mm et 5 mm dans NN. 2 et 3.

Après 24 heures de fermentation, il est resté des traces de sucre dans N. 1. La levûre s'est développée perceptiblement.

On a trouvé 0,1301 gr. d'alcool. Ce rendement est 51 % de la quantité théorique. Plus de la moitié du sucre s'est décomposé en alcool et en acide carbonique.

Après 30,5 heures de fermentation, il n'est pas resté de sucre dans N. 2. Après une distillation quadruple, on reçut 20,4894 gr. dont la pesanteur spécifique était égale à 0,9965. Autrement dit, 2 % d'alcool ou en tout 0,4098 gr.

Rendement égal à 72 % du chiffre théorique.

Après 47,5 heures de fermentation, il n'y avait pas du tout de sucre dans N. 3. Après une distillation quadruple, on a déterminé la quantité d'alcool, qui se trouva être égale à 0,3414 gr. Le rendement, égal à 67 % du chiffre théorique, a diminué en comparaison avec le résultat précédent, probablement, grâce à la combustion de l'alcool par la levûre ayant commencé.

Expérience II. On a ensemencé 9 matras, comme plus haut. La solution nutritive renfermait 0,15 % de glucose et 0,3 % de peptone. Dans chaque matras il y avait 100 c. c.

---

1) Iwanowsky, Etudes sur la fermentation alcoolique. (Russe) 1894.

L'expérience a été arrêtée après 34 heures. Le développement de la levûre n'était pas fort. On a versé ensemble le contenu de tous les 9 matras. On a déterminé le sucre dans une portion, le reste a été distillé.

Il était resté 0,7155 gr. de sucre, c. à d. il y en a en 0,6345 gr. de décomposé.

Il s'est trouvé 0,2896 gr. d'alcool, ce qui correspond à 0,5666 gr. de sucre décomposé. Le rendement est 8,9 % de la quantité théorique, c. à d. le glucose a été employé presque exclusivement dans le procédé de la formation d'alcool.

Expérience III. La levûre a été ensemencée sur un disque de papier à filtrer, sous la cloche de l'appareil. La solution nutritive avait la même composition que dans l'Expérience II. La durée de l'expérience fut 66 heures. Chaque minute, il tombait 5—6—7 gouttes. En tout on a filtré 840 c. c. La levûre, en poussant, est devenue excessivement touffue. Il n' y avait presque pas de sucre dans le filtrate.

Pour déterminer l'alcool, on a pris 800 c. c. du filtrate, ce qui correspond à 715 c. c. de la solution initiale (dilution avec de l'acide pour tuer les cellules de levûre qui avaient passé à travers le filtre). Il s'est trouvé 0,4333 gr. d'alcool.

Le rendement est égal à 79 % de la quantité théorique.

Expérience IV. Dispositif comme précedemment. Durée 80 heures. Quantité du filtrate 1360 c. c., ce qui correspond à 1220 c. c. de la solution nutritive. On détermina l'alcool dans 1200 c. c., le sucre dans 160 c. c. par la méthode Allihn. On a trouvé 0,2404 gr. d'alcool. Quantité de sucre décomposé 0,6444 gr.

Rendement 73 % de la quantité théorique.

Les résultats de toutes les expériences sont extrêmement clairs et uniformes. Partout, dans toutes les expériences, nous avons obtenu une accumulation considérable d'alcool et, ce qui est surtout intéressant et significatif, partout les valeurs du rendement d'alcool se sont trouvées voisines, tournant autour de 70—80 %. Cette circonstance indique encore une fois que ces rendements ne sont pas accidentels, ne dépendent pas du dispositif de l'expérience, mais sont enracinées dans les particularités intérieures du procédé de décomposition du mélange nutritif par le champignon. Outre ceci tout le dispositif de l'expérience exclut la possibilité de l'occurence de toute indication de respiration sans oxygène: l'oxygène avait le plus grand accès à la levûre.

Ainsi, nous arrivons à une conclusion générale: quand la levûre se développe dans un milieu qui renferme une substance capable de fermentation, elle la décompose tout de suite en formant de l'alcool, en dehors de toute dépendance de la composition de la solution nutritive et de la présence d'autres substances alimentaires. Toute la marche du procédé

indique sa nature enzyme; la théorie de Buchner en reçoit une nouvelle confirmation biologique.

En conclusion je me permettrai de m'arrêter un peu sur l'article mentionné ci-dessus du professeur Iwanowsky.

Dans cet article, entre autres choses, l'auteur a reproduit in extenso une série d'expériences publiées en 1894, et servant à l'appui de l'opinion que l'effectif de la fermentation dépend de la composition de la solution nutritive, qu'elle a lieu seulement quand il y a une teneur excessive de sucre et une petite quantité de substance nutritive azotée, que dans des solutions contenant 0,2—0,5 % de sucre et 0,4—1,0 % de peptone il n'y a pas de fermentation ou presque pas (?) et que, par conséquent, la fermentation apparait comme un fait pathologique anormal dans la nutrition de la levûre.

Tout en accueillant la réimpression d'une brôchure comparativement rare en ce moment, on ne peut, cependant, que déplorer la répétition inutile des erreurs faites jadis par le professeur Iwanowsky, nommément, la tolérance de directes inadvertances, indiquées par moi, du reste, dans ma notice citée; on ne peut vraiment pas affirmer que la levûre, ayant à sa disposition de la peptone et peut-être des restes d'alcool, s'alimente de sucre et respire à ses dépens [Exp. XII B (29)].

De même, on est obligé aussi de se trouver en désaccord avec le professeur Iwanowsky sur la question de la signification de ces expériences dans lesquelles tout le sucre a été décomposé, avant la fin de expérience. Le professeur Iwanowsky affirme, du reste, que „la nutrition avec la peptone et avec les produits de fermentation n'aurait pu durer que quelques heures", mais il ne donne pas de raisons pour une pareille affirmation, alléguant qu'aussi „A. Richter (c. à d. moi) est de son (du professeur Iwanowsky) opinion, puisqu'il ne cite aucunes expériences pour rectifier sa conclusion". — Ici, il y a évidemment un malentendu. Jamais, je ne me suis occupé à corriger les erreurs d'autrui et j'estime cette tâche comme inutile, d'autaut plus, quand ces erreurs sont évidentes. J'indiquai l'erreur logique admise dans le traitement des expériences; si elle ne paraît pas claire au professeur Iwanowsky, alors je n'y puis rien. Du reste, les données des expériences NN. VIII (22 A) et 28 (non citée dans le mémoire en question) montrent clairement ce que deviennent les valeurs du rapport et du quotient; ils baissent bien vite, comme on pouvait bien l'attendre.

Pour confirmer ses déductions, le professeur Iwanowsky cite les données d'Adr. Braun qui parurent en même temps que le travail de l'auteur. Malheureusement, ces chiffres aussi ne disent rien de nouveau, par la raison qu'ils pèchent par le même défaut que ceux du professeur Iwanowsky: tout le sucre avait été décomposé avant la fin de l'expérience et un des chiffres qui entre dans le rapport de Pasteur, etc. continue à augmenter, pendant que l'autre reste stationaire. Il est évident que lorsqu'on

critique une certaine erreur, il est difficile de maintenir son opinion en citant des données qui sont tout aussi erronées; l'oubli, que me reproche le professeur Iwanowsky, dans ce cas, est, à mon avis, complètement excusable et concevable par soi-même.

Je noterai, avec cela, que je n'ai jamais dit que la concentration du sucre n'a pas d'importance pour la marche du procédé fermentatif. Au contraire, j'ai la conviction profonde que dans le procédé physico-chimique de la décomposition du sucre par la cellule de levûre, qui se produit avec l'aide d'un ferment inorganisé, les masses des substances qui entrent en réaction jouent un rôle essentiel. En augmentant la concentration, par cela même, nous augmentons nécessairement la décomposition avec toutes ses conséquences caractéristiques qui affectent les rapports connus sous le nom d'énergie de fermentation et coéfficients d'échange de gaz. Mais il ne faut pas oublier que dans une solution nutritive complexe, où on laisse à l'action de la levûre, à la fois, le sucre, les produits de sa dislocation, c. à d. l'alcool et un corps azoté la peptone, toutes ces substances sont entrainées dans la sphère de la décomposition et toutes doivent affecter d'une manière ou d'une autre les chiffres résultants. Suivant la circonstance, lequel des éléments est présent en plus grande masse et peut participer à la réaction en plus grande masse (en raison de sa capacité pour la diffusion, etc.), autant le coéfficient final, que nous déterminons de l'analyse brute, sera plus proche ou plus éloigné de l'unité.

L'augmentation de la concentration du sucre, qui passe facilement à travers la membrane cellulaire, doit, certainement, amener de l'activité dans le procédé de fermentation; jusqu'à quel degré elle sera compensée par une augmentation dans la concentration de la peptone est une question qui, d'après moi, l'expérience seule peut résoudre. A ce point de vue, je suis complètement d'accord avec le professeur Iwanowsky que j'ai agi d'une manière irréfléchie en augmentant proportionellement, dans mes expériences (N.N. 11 et 12) les concentrations du sucre et de la peptone (apparemment, cette dernière circonstance a échappé au professeur Iwanowsky qui dit, dans une remarque au chapitre II de sa réponse[1]), que je répète littéralement sa déduction à propos de l'augmentation du rapport $\frac{CO_2}{O_2}$ ensemble avec l'augmentation de le concentration du sucre: dans ses expériences, la teneur du sucre seul changeait, mais dans les miennes — la teneur du sucre et de la peptone); ces expériences, apparemment, méritent tout à fait d'être placées au rang honoraire de celles qui sont „sans rapports pour la question[2]". A titre d'excuse, en quelque sorte, je citerai les expériences du professeur Iwanowsky qui m'ont servi de guide, dans le cas actuel: c'est l'expérience N. 25[3]);

1) Publiée en russe.
2) l. c.
3) l. c. 1894.

elle présente un bel exemple de la constance de l'énergie de fermentation pendant le changement simultané (les italiques sont de l'original) de la teneur de tous les deux éléments de la solution. Donnons-la.

Sucre	1 %	3 %	5 %	10 %	20 %
Levûre	0,015	0,031	0,043	0,070	0,098
Sucre décomp.	0,133	0,403	0,517	0,830	1,050
Rapport	1:8,8	1:13	1:12	1:11,3	1:10,7

Dans toutes les expériences il y a 10 fois moins de peptone que de sucre.

Une fois qu'un changement simultané de deux éléments donne, actuellement, de la constance dans la marche d'une réaction, on peut alors, il me semble, s'attendre à un résultat pareil avec les combinaisons les plus variées de ces réagents. Le professeur Iwanowsky, a-t-il oublié l'expérience citée ou n'en est-il pas sûr?

Passons, néanmoins, aux expériences avec l'échange de gaz. C'est ici surtout, comme j'ai déjà indiqué plus haut, qu'il faut être sur ses gardes, si l'on veut obtenir une réponse précisément à la question posée et non pas un écho confus, répété sur des tons différents.

Il serait extrêmement hasardeux de juger de la marche actuelle du procédé de décomposition d'une solution nutritive complexe, en se basant sur une détermination unique; en effet, que nous disent les valeurs des quotients respiratoires 2,7, 4,0, 1,34 et 2,57, citées par le professeur Iwanowsky dans ces trois expériences qu'il a entreprises pour réfuter mes vues?

Sont-ce des coéfficients de fermentation ou non?

S'est-il passé ici seulement la décomposition du sucre avec la combustion subséquente de l'alcool ou la peptone-est-elle entrée dans la réaction avec son coéfficient peu élevé ou bien encore, comme le professeur Iwanowsky continue à affirmer, n'y a-t-il pas eu du tout de fermentation ou en faible partie (?)?

N'ayant ni la détermination de l'alcool, ni celle de la peptone, ni tout au moins un tableau suivi de la marche du procédé par une série de déterminations, il me semble impossible de s'arrêter avec certitude sur aucune de ces conclusions.

Les expériences exposées par moi plus haut apparurent comme le résultat des considérations citées.

Les chiffres obtenus, cette fois, par le professeur Iwanowsky, sont déjà plus élevés que ses premiers chiffres; ceci provient sans doute de ce que maintenant il n'y a pas eu „d'omissions essentielles" dans le dispositif des expériences. Le sucre restait sans avoir été consommé. Mais, dans mes „Kritische Bemerkungen" aussi, on trouve justement de pareils chiffres, tout entiers. Quant à l'augmentation des coéfficients dans mes expériences, que la professeur Iwanowsky suppose en dépendance d'une plus mauvaise aération pendant le développement de la levûre à 30°, je dois encore une fois indiquer à mon critique que toutes mes expériences apparaissent comme des séries de déterminations qui montrent la

marche du procédé pendant un intervalle de temps défini. Si, effectivement, mes chiffres élevés étaient le résultat de la respiration sans oxygène de la levûre, alors, à peine pourrait-on s'attendre à cette décroissance régulière des chiffres, qui est réliée directement avec la disparition de sucre dans la solution nutritive. Les chiffres inférieurs, obtenus par le professeur Iwanowsky, trouvent facilement leur explication dans le fait qu'il a pris un champignon d'une autre race. Il est très-possible que différentes races de levûre se comportent diversement dans la question du choix de matières nutritives d'un milieu alimentaire complexe (conformément aux données communiquées par Mdes. Vosnéssensky et Elisséieff, dans la séance de janvier 1903 de la Section botanique de la Société de Naturalistes de St. Pétersbourg). Il est très-probable aussi que l'élévation de température n'accélère pas d'une manière uniforme la réaction enzyme de la décomposition du sucre et les autres procédés qui font baisser les coéfficients. Du reste, au fond, la différence est bien loin d'être si grande, surtout si l'on se rappelle, ce que j'ai déjà indiqué plusieurs fois, que les chiffres absolus des coéfficients ont comparativement peu de valeur. Adressons-nous aux séries que j'ai données: 4,26, 2,25 et 1,86; 5,12 et 4,79 etc. Dans toutes, les chiffres élevés au commencement se jettent aux yeux, ainsi que le décroissement qui s'ensuit; dans cet accroissement de la courbe des quotients respiratoires, j'ai cru voir l'indice caractéristique du commencement impétueux du procédé enzyme de la décomposition du sucre, qui s'adoucit ensuite par les procédés secondaires de la dislocation de l'alcool et de la peptone. Cela va sans dire que cet accroissement sera d'autant plus petit qu'il y aura moins de sucre, et, effectivement, l'augmentation de cette teneur se manifeste tout de suite par une élévation des coéfficients initiaux. Dans une grande quantité de la solution nutritive, avec le même ensemencement, les chiffres élevés, qui diffèrent peu l'un de l'autre (5,12 et 6,1)[1]), se maintiennent plus longtemps, ce qui est aussi compréhensible. Quant à l'assertion du professeur Iwanowsky que l'accroissement de ces chiffres apparaît comme le résultat d'une aération affaiblie dans une couche plus épaisse du liquide (125 c.c. au lieu de 100 c.c.), elle est, en premier lieu, complètement sans preuve et, en second lieu, elle tombe d'elle-même, si l'on considère quelle sera l'augmentation d'épaisseur de la couche, en y ajoutant 25 c.c., dans un matras, dont le fond a un diamètre d'environ 20 cent. C'est donc à peu près 0,8 mill. Mais déjà les variations dans les cultures parallèles peut dépasser de beaucoup cette différence incriminaire.

Donnons cependant, quelques chiffres ayant rapport à la question soulevée.

On plaça dans des matras coniques, pas très-grands, bouchés au mercure, les quantités suivantes d'une solution nutritive contenant 0,5 % de glucose et 1 % de peptone:

---

1) Le chiffre 4,26 de l'expérience 4 n'est pas comparable aux autres tout le sucre étant décomposé dans le cours de l'expérience.

N. 1 100 c.c.
N. 2 50 c.c.
N. 3 25 c.c.

La couche liquide dans N. 1 atteignit 20 mm., dans N 2—9 mm. et dans N. 3—4 mm. d'épaisseur.

Après avoir stérilisé, on a ensemencé avec 10 gouttes de la culture Logos en état de fermentation. La température était 29—30°. La durée de l'expérience 15,5 heures.

Analyse.

	N. 1.	N. 2	N. 3
CO_2	14,13 %	14,44 %	12,16 %
O_2	17,06 %	17,15 %	17,52 %
Oxygène absorbé:	1,54 c.c.	1,83 c.c.	2,32 c.c.
Acide carb. dégagé:	19,49 c.c.	28,36 c.c.	26,68 c.c.

Quotients correspondants:
12,6 15,5 11,5

Comme on le voit sur les données en chiffres de l'expérience, l'aération diminuée réagit, en effet, brusquement et régulièrement sur l'absorption d'oxygène, mais, en même temps, elle fait aussi une impression, presque dans le même sens, sur le dégagement d'acide carbonique. Dans le cas le plus favorable, apparement, pour que survient la respiration sans oxygène (Exp. N. 1), le quotient respiratoire est à peine plus élevé que dans l'expérience avec la plus grande aération (N. 3) et plus bas que dans l'expérience moyenne.

Nos expériences exposées plus haut montrent clairement que, dans l'absence de toute possibilité de respiration sans oxygène, il s'amasse, dans les produits de la destruction de la matière nutritive, des quantités considérables d'alcool, c. à. d. une fermentation typique se produit. Voilà où se trouve l'explication du malentendu du professeur Iwanowsky. Du reste, le professeur Iwanowsky aurait pu découvrir cette explication dans son propre travail[1]): en étudiant la question de la capacité nutritive de l'alcool, il trouve qu'un gramme de sucre donne, au bout de 2 jours, 0,36 gr. d'alcool, c. à. d. son rendement est égal à ces mêmes 70 %. Cependant, l'on voit, d'après les protocoles des expériences, que la solution nutritive, ainsi que l'aération des cultures, étaient telles qui, dans l'opinion du professeur Iwanowsky, excluent toute possibilité de fermentation ou, au moins, la relèguent au dernier plan: il y avait 0,5 % de sucre, 1 % de peptone, dans des matras à fond plat, contenant chacun 50 c.c. de la solution. Comment désigner le procédé durant lequel plus de $^2/_3$ du sucre se transforme en alcool? Il me semble encore une fois que la seule réponse possible, c'est d'indiquer la fermentation alcoolique typique. Cela veut dire que toute l'essence de la question était déjà entre les mains du professeur Iwanowsky; seulement, il ne s'en est pas aperçu. Il m'est échu en partage seulement de la faire un peu ressortir; c'est ce que j'ai fait.

Février 1903.

1) l. c. 1894.

Nachdruck verboten.

Enzym und Protoplasma.

Von Dr. **Hugo Fischer**, Bonn.

Wenn ich zum dritten Male [1]) in dieser Angelegenheit das Wort ergreife, so geschieht es, um einen Vorwurf abzuwehren, den E. Buchner [2]) gegen den ersten meiner untengenannten Aufsätze erhoben hat.

Buchner schreibt (l. c. p. 27) unter Hinweis auf meine Ausführungen:

„In den letzten Wochen ist aber erst wieder eine Abhandlung veröffentlicht worden, welche allen Ernstes die Meinung ausspricht, daß Enzyme etwas Lebendes seien, eine Betrachtungsweise, welche geradezu geeignet ist, die Entwickelung der biologischen Wissenschaft aufzuhalten.“

In diesem Punkt erfreue ich mich nun eines sehr reinen Gewissens; die Entwickelung irgend einer Wissenschaft im allgemeinen und der biologischen im besonderen „aufzuhalten“, ist noch nie mein Bestreben gewesen. Durch eine vernünftige Kritik kann meines Erachtens der Wissenschaft nur gedient, niemals geschadet werden. Der schlimmste Fehler in der Wissenschaft ist die Kritiklosigkeit.

Von der mangelnden Berechtigung seines Vorwurfes scheint übrigens Buchner selbst eine gewisse Ahnung gehabt zu haben, da er nur 6 Seiten später (p. 33) schreibt:

„Damit führt die Frage immer mehr auf einen Wortstreit hinaus und spitzt sich darauf zu, was man lebend nennen will.“

Wie man dadurch, daß man ein Wort in weiteren Sinne gebraucht, als ein anderer, die wissenschaftliche Forschung aufhalten soll, ist mir unverständlich. Wie oft ist es in der Geschichte der Wissenschaften vorgekommen, daß ein Wort in weiterer oder engerer Bedeutung, als früher üblich war, angewendet wurde, ohne daß dadurch die Erkenntnis des Wirklichen irgendwie Schaden gelitten hätte! Im Gegenteil: die Eweiterung eines Wortbegriffes ist oft gerade der Fortschritt selbst gewesen, so z. B. die Ausdehnung des Begriffes „Pflanze“ auf Hefen und Bakterien.

Daß das Leben nicht nur eines höheren Organismus, sondern selbst noch das der Zelle ein komplizierter, aus zahlreichen Einzelvorgängen bestehender Prozeß ist, das ist ohne weiteres klar. Daß wir, wenn wir erst alles wüßten, vielleicht alle diese Einzelvorgänge chemisch und physikalisch erklären könnten, scheint mir wenigstens mit keiner klar erkannten Tatsache in Widerspruch zu stehen. Sicher aber ist und längst anerkannt, daß wir der Lösung

---

1) Vergl. Ueber Gärungen, im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. IX. 1902. — Ueber Enzymwirkung und Gärung, Vortrag in Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde. Bonn 1903.

2) Buchner, E. und H., und Hahn, M. Die Zymasegärung. München und Berlin 1903.

der großen naturwissenschaftlichen Lebensprobleme nur von den Einzelvorgängen ausgehend näher kommen können.

Nun hat man sich längst gewöhnt, diese Einzelvorgänge als „Lebensvorgänge" von dem „Leben" schlechthin zu trennen, sie diesem gegenüberzustellen, wie allenthalben der Teil dem Ganzen gegenübersteht. Man kann doch aber nicht gut sagen, daß einer dieser Lebensvorgänge dadurch, daß er chemisch oder physikalisch erklärt ist, nun plötzlich kein Lebensvorgang mehr sei. Folglich kann es auch keine so schlimme Verirrung sein, wenn man dasjenige Agens, das einen Lebensvorgang chemischer Natur bewirkt, als „lebend" bezeichnet; im Gegenteil: es wäre absurd, einen Lebensvorgang an totem Material erforschen zu wollen (grundlegende Versuche und erläuternde Vergleiche natürlich ausgeschlossen; vgl. Diffusion, Osmose und ähnliche Probleme).

Um zu zeigen, wie sehr Buchner mich mißverstanden hat, darf ich wohl die betreffenden Zeilen meines eigenen Aufsatzes hierhersetzen:

„Denn erstens ist auch das Enzym etwas Lebendes; es kann getötet werden, wenn es auch gegen manche Agentien widerstandsfähiger ist als das Protoplasma. — Auf den großen Streit: hie Zymase, hie Protoplasmatrümmer, gehe ich hier nicht ein; ich würde es auch ohne Buchner für wahrscheinlicher halten, daß die Gärtätigkeit nur von einem charakterisierten Teile der aktiven Zellsubstanz, als daß sie vom „Protoplasma ausgeübt wird."

Dagegen schreibt Buchner in direkter Fortsetzung seiner eingangs zitierten Worte:

„Denn ein Erkennen der komplizierten Lebenserscheinungen wird nur dadurch möglich, daß immer mehr einfache Prozesse davon abgesondert und für sich erforscht werden. Ist dieses Ziel in einem Fall erreicht[1]), so heißt es, jeden Fortschritt in Frage stellen, wenn unter Abänderung der Definition von „Leben" nun doch wieder nur von lebenden Teilchen gesprochen wird."

Von lebenden Teilchen habe ich im Obigen doch nur erwähnungsweise gesprochen, im nächstfolgenden Satze aber keinen Zweifel darüber gelassen, daß ich durchaus nicht für die „Protoplasmatrümmer" eingenommen bin, sondern sogar ohne die Zymaseentdeckung etwas der Zymase Entsprechendes für die wahrscheinlichste direkte Ursache der Gärung gehalten haben würde. Oder ist vielleicht die Zymase kein „charakterisierter Teil der aktiven Zellsubstanz"? Aktiv ist sie jedenfalls, ein Teil der Zellsubstanz ist sie auch, und daß sie „charakterisiert" ist, wird doch gerade Buchner nicht bestreiten wollen?

Daß ich dabei auf jene Frage nicht näher einging, hatte den

---

1) Wie viel eigentlich erreicht ist, erhellt aus Buchner, l. c. p. 23: „Bezüglich des Mechanismus des Gärungsvorganges ist allerdings der in der Zymaseentdeckung begründete Fortschritt zunächst kein großer. Denn über die Art, wie das Enzym entsteht, über die Mittel, durch die es etwa den Zucker spaltet, mit Hilfe welcher Zwischenreaktionen u. s. w., fehlt uns fast jede Vorstellung."

Grund, daß ich auf eine möglichst naturgemäße Einteilung und Abgrenzung derjenigen Erscheinungen hinauswollte, die man mit Recht oder Unrecht als Gärungen bezeichnet, und daß ich in dieser Hinsicht die Zymasefrage für recht nebensächlich hielt — und heut noch halte.

Denn die ganze Enzymfrage kommt zuletzt darauf hinaus, ob sich das betreffende Agens in Waser löst oder nicht, bezw. ob es in Wasser gelöst seine Wirksamkeit einbüßt oder beibehält[1]). Das ist in einzelnen Punkten von Wichtigkeit, zumal für diejenigen Enzyme, die außerhalb der Zelle erst ihre Wirkung entfalten, wie die meisten der verdauend-spaltenden Enzyme, die wir aus dem Magen und Darm der Tiere, aus den Fallen der fleischfressenden Pflanzen, und von allerhand saprophytischen und parasitischen Pilzen kennen; denen ist die Wasserlöslichkeit Grundbedingung ihres Wirkens. Gärwirkende Substanzen müssen aber nicht a priori notwendig in Wasser löslich sein, wir können uns sehr wohl denken, daß Stoffe, die in ihrer Wirkungsweise der Zymase ganz analog sind, bei Vermischung mit Wasser ihre spezifische Fähigkeit einbüßen könnten, wie das in der Regel das vegetative oder reproduktive Protoplasma tut (vgl. u.).

Aus diesem Grunde erachte ich eine Einteilung in enzymatische und nicht-enzymatische Vorgänge als biologisches Grundprinzip für ebenso zweckmäßig und empfehlenswert, als wenn die Chemie ihre hergebrachte Klassifikation in anorganische und organische, in aliphatische und aromatische Körper etc. fallen lassen und als Hauptgruppen die wasserlöslichen und wasserunlöslichen Verbindungen einander gegenüberstellen wollte. — Daß sich die wasserlöslichen aktiven Zellbestandteile (alias Enzyme) besonders zum Studium der Einzelvorgänge eignen und darum für die wissenschaftliche Forschung von hohem Wert sind, hat damit nichts zu tun. Unrichtig ist es aber darum auch, enzymatische Vorgänge nun als „rein chemische“ grundsätzlich von denen zu trennen, die man nicht in zellenfreier Lösung sich abspielen lassen kann; die Eiweißsynthese ist gerade so gut ein chemischer Vorgang, wie die alkoholische Gärung. Denn daß das Agens der letzteren sich in Wasser löst, das der ersteren nicht, ist zwar für die Laboratoriumstechnik wesentlich, viel weniger aber für die theoretische Physiologie.

Etwas eigenartige Anschauungen äußert Buchner über das Wesen der Organisation (p. 31):

„Alles deutet darauf hin, daß Leben nur bei organisierter Struktur, also bei festem Zustand der maßgebenden Bestandteile, vorhanden ist. Man wird im Gegenteil geneigt sein, den festen Zustand als Charakteristikum der Organismen aufzufassen.“

---

1) Diese eigentlich naheliegende Auffassung ist mir doch erst zur klaren Ueberzeugung geworden durch die historische Uebersicht, mit der Buchner sein zitiertes Werk einleitet. Andeutungsweise habe ich mich schon in dem ersten erwähnten Aufsatze in gleichem Sinne ausgesprochen.

Wer auch nur einmal eines jener Beispiele von Protoplasmaströmung gesehen hat, die gewöhnlich in einer der ersten Stunden des botanisch-mikroskopischen Praktikums vorgeführt werden (Nitella, Elodea, Tradescantia oder dergleichen), der wird über den „festen Zustand" anderer Meinung sein.

Mit der „organisierten Struktur" ist es überhaupt eine eigene Sache, fast wie mit den philosophischen Systemen. Der eine denkt sich Micelle, der andere Waben, ein dritter einen porösen schwamm- oder gitterartigen Bau; aber alle diese jenseits der mikroskopischen Sichtbarkeit gedachten Stukturen sind erstens noch durchaus unbewiesen, ja noch weniger als das, zweitens aber nach ihren Autoren nicht einmal der belebten Substanz eigentümlich[1]), und drittens nicht geeignet, den Stoffwechsel ursächlich zu erklären.

Was wir von Protoplasmastruktur wissen, kommt im wesentlichen darauf hinans, daß das aktive Protoplasma eine weichflüssige Substanz ist, von größeren oder kleineren Vakuolen durchsetzt, welche wässerige Lösungen, Oele oder anderes enthalten und dem Ganzen den Charakter einer Emulsion geben (insofern ist der „Wabenbau" Tatsache, oft allerdings auch ist er ein Kunstprodukt!); — daß sich zäher flüssige Teilchen zu einer Art Faserstruktur anordnen können, und daß das Protoplasma sich sowohl nach außen wie gegen den eigenen Zellsaft durch die hyaline, mehr gelatinöse Plasmahaut abgrenzt. Viel mehr Struktur ist auch von einer notorischen Flüssigkeit kaum zu verlangen.

Das Wesen der Organisation ist vielmehr in allererster Linie in dem eigenartigen Stoffwechsel oder besser in den Verhältnissen zu suchen, die den Stoffwechsel anregen und unterhalten. Dazu gehört zunächst zweierlei: Erstens bestimmt geartete Stoffe, die nicht Metall, Stein oder Holz, sondern dasjenige sein müssen, was wir als Eiweißstoffe i. w. S. bezeichnen. Zweitens müssen dieselben sich in einem bestimmten labilen Zustand ihrer Molekel befinden, der eine gewisse Verschiebbarkeit oder Veränderlichkeit der Atomgruppen ermöglicht. Dazu kommen dann als unentbehrlich Wärme, Feuchtigkeit etc. etc. „Strukturen" im obigen Sinne können an dem Chemismus der Zelle nur indirekt beteiligt sein, die Umsetzungen selbst müssen an die Molekel gebunden sein. Es bedarf wohl kaum eines Hinweises, daß darin ein gewaltiger Unterschied liegt, ob man das Wesen der Organisation in der Konfiguration der Molekel oder in einem besonderen Aufbau aus indifferenten Molekeln erblickt; letztere Auffassung ist aber doch recht unwahrscheinlich.

Hieraus folgt, daß der lebende Zustand nicht nur bis auf die einzelne chemische Substanz, sondern sogar — freilich zur Zeit nur in der Theorie — bis auf die Molekel sich zurückverfolgen läßt, daß wir somit an diesen zu unterscheiden haben, ob die Substanz lebend oder tot ist. Wenn also Buchner meint (l. c. p. 27. Anm.):

---

1) Schwer zu verstehen ist, daß noch heut öfters von „organisierter Struktur" bei Stärkekörnern (!) u. dgl. gesprochen wird.

„Um Verwirrung zu verhüten, sollten auch Ausdrücke wie „töten“ oder „vergiften“ eines Enzyms, die leider noch sehr gebräuchlich sind, vermieden werden. Leblose, chemische Stoffe kann man nur zerstören oder chemisch verändern“,

so möchte ich dem entgegenhalten, daß es andere als chemische Stoffe wohl überhaupt nicht geben, also auch das Protoplasma nicht aus anderen als aus chemischen Stoffen zusammengesetzt sein dürfte, und daß es doch kein Zufall sein kann, wenn — mit Ausnahmen und unter Vorbehalt der relativ größeren Widerstandsfähigkeit der Zymase — es gerade die „Protoplasmagifte“ sind, welche, wie andere Enzyme, so auch die Zymase außer Tätigkeit setzen[1]).

Nach obigem können aktive Eiweißstoffe, also auch die Enzyme, in zweierlei Weise getötet werden: entweder durch Zerstörung bezw. tiefgreifende Veränderung ihrer molekularen Konfiguration, oder durch Ueberführung des labilen in einen stabilen, starren Zustand. Diejenigen Agentien, welche Eiweißgerinnung herbeiführen, dürften wohl meistenteils im letzteren Sinne wirken, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß speziell die in der zoologisch-botanischen Mikrotechnik verwendeten „Fixierungsmittel“ (durchweg starke, rasch wirkende Gifte) eine solche Festlegung der zuvor beweglichen Gruppen zur Folge haben könnten. Der Umstand, daß die vorher flüssige Masse durch jene Agentien in einen relativ festen Zustand übergeführt wird, deutet wenigstens nicht auf Zertrümmerung der Molekel.

Aus jenem ähnlichen Verhalten von Protoplasma und Zymase schließe ich nun nicht, daß das Gärwirkende im Preßsaft Protoplasma sei; aber der einzige hier wesentliche Unterschied ist der, daß die Zymase wohl ein einfacherer Stoff ist als das Protoplasma, das wir wegen seiner verschiedenartigen Stoffwechselvorgänge — deren die Enzymbildung einer der interessantesten ist — doch wohl für ein recht zusammengesetztes Gemisch halten müssen, während die Zymase vielleicht ein einheitlicher Stoff sein könnte. Das kann uns aber nach dem, was oben gesagt wurde, nicht abhalten, auch bei der Zymase von Zuständen des „Lebens“ und des „Todes“ zu sprechen; nennen wir doch mit Recht auch solche Zellen lebend, die ein winziger Teil eines großen, vielzelligen, lebenden Organismus sind. Für die untergeordneten Lebenserscheinungen, für die Einzelvorgänge eine besondere Terminologie einzuführen, erachte ich für überflüssig, da eine Verwechselung ja doch von vornherein ausgeschlossen ist, weil jedermann weiß, daß ein lebendes Enzym etwas anderes ist als eine lebende Zelle oder ein lebender Organismus. Die jetzt schon undeutliche Grenze dürfte sich mit zunehmender Erkenntnis immer mehr verwischen, und der Unterschied zwischen „töten“ und

1) Vgl. z. B. Th. Bokorny, Nochmals über Protoplasma und Enzym, in Pflügers Archiv f. ges. Physiologie, Bd. XC; Autorreferat in Centralbl. f. Bakteriol. II. Abt. Bd. X. Von hohem Interesse ist der Nachweis, daß manches Protoplasma gegen manche Agentien beträchtlich widerstandsfähiger ist, als die Zymase.

„chemisch verändern“ darum schwer durchzuführen sein; vielleicht wird ein in siedendes Wasser geworfener Krebs auch nur „chemisch verändert“?

Von einer Eigenschaft des Zellplasmas oder, besser gesagt, seiner für die Erhaltung des Lebens wichtigsten Bestandteile wären noch einige Worte zu sagen; ich meine die Unfähigkeit, sich mit Wasser zu mischen, bezw. die Eigentümlichkeit, an dieser Vermischung zu Grunde zu gehen. Darin liegt ja freilich ein Unterschied gegenüber den Enzymen, der aber dadurch an Bedeutung verliert, daß wir unter Enzymen eben wasserlösliche Körper verstehen und andere, vielleicht sonst ganz ähnliche, aber unlösliche Substanzen nicht zu den Enzymen zählen. Wir sahen oben, daß das Plasma sich selbst gegen die eigenen Vakuolen durch eine besondere Hautschicht abgrenzt, und für Plasmodien von Aethalium septicum hat Reinke[1]) gezeigt, daß sie, im Mörser zerrieben, ihr Leben einbüßen, was sich nach allem, was wir wissen, am besten in dem hier angedeuteten Sinne erklärt: durch Zertrümmerung der natürlichen Vakuolenhäute und Eindringen des wässerigen Zellsaftes in die Plasmasubstanz, die solche Vermischung eben nicht verträgt. Trotzdem möchte ich die Möglichkeit „lebender Flüssigkeiten“ (in höherem Sinne gefaßt als ein lebendes Enzym) oder „flüssiger Organismen“ nicht ohne weiteres von der Hand weisen. Vielleicht haben solche einmal existiert, sind aber, weil in der Natur ständig der Gefahr allzugroßer Verdünnung ausgesetzt, als unzweckmäßig bald wieder ausgestorben. Ohne auf die schwierige Frage hier näher einzugehen, möchte ich andeutungsweise der Möglichkeit Erwähnung tun, daß manche Ansteckungsstoffe, wie das Virus der Wutkrankheit u. a., doch vielleicht solche flüssige Organismen sein könnten, die im Tierkörper immerhin die Bedingungen ihrer Existenz finden und der genannten Gefahr entgehen würden.

Daß „als Kennzeichnung des Lebens Assimilation und Vermehrung aufzufassen“ seien (vgl. Buchner, l. c. p. 26), ist größtenteils, aber doch nicht vollständig richtig. Daß das Allerwesentlichste der „labile Zustand“ ist, wurde oben auseinandergesetzt; die Vermehrungsfähigkeit, die ja allen Enzymen nach unserer bisherigen Kenntnis abgeht, kommt doch erst in zweiter Linie in Frage. In gewissem Sinne ist sie ja auch unbelebten Dingen eigen: die Flamme pflanzt sich fort, der Eisenrost frißt weiter, u. dgl. mehr. Andererseits kennen wir von den vielzelligen Organismen zahlreiche Fälle, daß Zellen noch durchaus lebend, aber nicht mehr vermehrungsfähig sind. Den „Arbeitern“ der Bienen, Ameisen und Termiten fehlt ja bekanntlich diese Eigenschaft gänzlich; sind sie darum tot? Und sollen wir wirklich jegliches lebende Wesen schon dann zu den Toten zählen, wenn die Zeit seiner Vermehrungsähigkeit hinter ihm liegt?

---

1) Die Welt als Tat. Berlin 1899. p. 307. Einleitung in die theoretische Biologie. Berlin 1901. p. 224.

Originalreferate aus bakteriologischen u. gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Aus dem Laboratorium der bakteriologisch-agronomischen Station der Kaiserl. russischen Akklimationsgesellschaft für Pflanzen und Tiere in Moskau.

Die Mikroorganismen der Schwarzbrotgärung.

Von **L. Budinoff.**

Nach der in den Heften 9, 10, 11/12, 13, 14/15 dieses Centralblattes erfolgten Publikation der trefflichen Arbeit von Wilh. Halliger, „Bakteriologische Untersuchungen über Mehlteiggärung" hielt ich es für angemessen, eine kurzgefaßte Mitteilung über meine in den Berichten der bakteriologisch-agronomischen Station für das Jahr 1901 abgedruckte Arbeit zu machen, um so mehr, als meine Ergebnisse sich nicht ganz mit denen des obengenannten Verfassers decken. Ich beschäftigte mich nur mit der Sauerteigflora des sauren Schwarzbrotes und konnte leider nur zwei ausführliche aërobe Analysen derselben vornehmen. Anaërobe Analysen machte ich nicht, jedoch geben mir bereits die erzielten Resultate, sowie auch die Kultivierungsversuche der isolierten Baktèrien in Teig das Recht, einige Schlußfolgerungen über die Sauerteigflora und über ihre Rolle in dem Schwarzbrotgärprozesse zu ziehen. Den Sauerteig nahm ich aus einer Moskauer Soldatenbäckerei unter allen Kautelen gegen Verunreinigung. Derselbe wurde in einem Röhrchen mit steriler Bouillon verrührt und mit diesem Gemisch wurden Platten geimpft. Verwendet wurden Fleischpeptonagar- und Gelatineplatten, und dann wurden auch Agar und Gelatine mit sterilem Roggenmehl (200,0 g Mehl auf 900 ccm Wasser) zubereitet. Die Agarplatten wurden bei 30°, die Gelatineplatten bei Zimmertemperatur gehalten. Sauerteig wurde für die erste Analyse vollkommen reifer genommen, solch ein Teig, aus dem Brotlaibe in den Ofen zu setzen geformt wurden, und aus dessen Restteile sofort ein neues Quantum frischen Teiges angesäuert wurde, wie das gewöhnlich in Bäckereien, wo täglich Brot gebacken wird, geschieht. Die zweite Analyse führte ich an frischerem Teig, und zwar 2 Stunden, bevor aus demselben Brotlaibe geformt wurden, aus.

Mikroskopische Präparate aus diesen Sauerteigen zeigten eine große Menge von Stäbchen, eine geringere Anzahl von Hefepilzen und ein wenig Diplokokken. Stäbchen waren zweierlei Art zu sehen, dünnere und dickere, mitunter erschienen im Gesichtsfelde dicke Involutionsformen. Bei der ersten Analyse waren beiderlei Stäbchen etwa in gleicher Anzahl vertreten, aber bei der zweiten waren bedeutend mehr dünne. Unter anderem enthielten die mikroskopischen Bilder bei der zweiten Analyse viel mehr Hefepilze als bei der ersten. Die erste Analyse lieferte uns sechs verschiedene Mikroben, die zweite 10. Ein Mikrobe war sowohl bei der

ersten als auch bei der zweiten Analyse anzutreffen. Das war ein Gelatine verflüssigendes, bewegliches, sporenbildendes Stäbchen, welches ich Literaturangaben nach in die Bac. subtilis-Gruppe unterbrachte, doch mit keinem von den bekannten identifizieren konnte. Allem Anschein nach steht dieses Stäbchen dem Bac. mesentericus panis viscosi II, welches von Vogel[1]) in Schleimbrot entdeckt und beschrieben wurde, am nächsten. Dasselbe besitzt nach Vogel das Vermögen, den Backprozeß zu überleben und danach, sich schnell vermehrend, die genannte Krankheit hervorzurufen. Es peptonisiert Kleber und löst sogar Stärke nach den Angaben desselben Autors. Erstere Eigenschaft wird anscheinlich durch meine unten zu erwähnenden Versuche mit Mehl bestätigt. Der folgende Mikrobe unserer ersten Analyse war ein Stäbchen, welches auf gewöhnlichen Nährmedien schwaches Wachstum entfaltete, dagegen besser Kulturen auf mit Hilfe von Mehl zubereiteten Nährböden bildete. Beim Nachschlagen in der Literatur erweist es sich, daß dieses Stäbchen dem Ferment der Essiggärung, Bacillus aceticus Petersii, wie ihn Flügge nannte, nahe steht. Peters selbst beschreibt dasselbe sub littera C [2]). Ich bin der Ansicht, daß ich keinen Fehler begehe, wenn ich erstens, gestützt auf das originelle Aussehen der Stäbchen, zweitens ihr Verhalten gegen Nährmedien — beide Mikroben gedeihen verhältnismäßig kümmerlich auf gewöhnlichen Nährsubstraten — drittens auf ihre Gegenwart in reifem Sauerteig, meine Mikroben mit dem Petersschen Bacillus C identifiziere; freilich kann ich das nicht mit Bestimmtheit behaupten, weil ich keine Probe hinsichtlich der besonderen Eigenschaft dieses Mikroben Essigsäure zu bilden, anstellte. Außer diesen beiden Stäbchen wurden bei der ersten Analyse noch 4 Mikroben isoliert, zwei von ihnen waren Milchsäuremikroben, wie beiden anderen Hefen. Beide Rassen der Milchsäuremikroben stehen einander sehr nahe, nur bringt die eine von ihnen Milch etwa in 24 Stunden, die andere gar nicht zur Gerinnung, obgleich die Milch eine stark saure Reaktion erhält. Diese beiden Bakterien lassen sich an der Hand der Weigmannschen Klassifikation in die Gruppe I, Bacterium lactis acidi, unterbringen; diese Gruppe ist durch einen mehr anaëroben Charakter gekennzeichnet, und zwar wachsen ihre Vertreter auf Gelatineplatten mit Vorliebe in der Tiefe des Substrates und geben in Stichkulturen keinen Oberflächenwuchs, Milch wird ohne Gasausscheidung koaguliert. Die beiden ausgeschiedenen Hefearten, von denen die eine Bierwürze stark, die andere schwach vergärt, sind zweifellos Stämme der Saccharomyces cerevisiae, aber keineswegs der Saccharomyces minor, welche die meisten Forscher der Sauerteighefen in letzterem auffanden. Derartig sind in kurzen Worten die Ergebnisse der ersten Analyse. Es erübrigt bloß die Angabe, in welchem quantitativem Verhältnis die aufgezählten Mikroben zueinander standen. Am zahlreichsten

1) Zeitschr. f. Hyg. Bd. XXVI. p. 398.
2) Peters, Bot. Ztg. 1889. No. 25. p. 405.

war das peptonisierende Stäbchen vertreten, Milchsäuremikroben gab es im Verhältnis zu ersteren wenige. Das Stäbchen, welches ich dem Bac. aceticus Petersii nahe stelle, wurde ebenfalls bloß in verhältnismäßig geringer Menge isoliert, Hefen aber gab es recht viel, vom ersteren Stamm mehr als vom zweiten, aber insgesamt weniger als vom ersten Stäbchen. Bei der zweiten Analyse wurde außer dem obengenannten peptonisierenden noch ein Stäbchen isoliert, welches mit dem ersten sowohl in der Form der einzelnen Individuen als auch der Kulturen übereinstimmt, aber trotzdem in einigen Hinsichten Unterschiede aufweist. Trotz dieser Differenzen ist es klar, daß diese Mikroben miteinander eng verwandt sind. Weiter wurde eine Hefenrasse, ebenfalls ein dem der ersten Analyse sehr ähnlicher Stamm der Saccharomyces cerevisiae und 3 Rassen Milchsäuremikroben, von denen keine einzige mit den Rassen der ersten Analyse identisch war, isoliert. Milch zu koagulieren sind sie alle nicht im stande, sondern ändern nur ihre Reaktion: zwei von ihnen erzeugen stark-, einer schwachsaure Reaktion. Dieselben erscheinen auch als Vertreter der Gruppe des Bac. lactis acidi. Ein weiterer Mikroorganismus war ein mit dem Bac. anthracoides nach Flügge identifiziertes dickes Stäbchen. Außer diesen Mikroben wurden noch drei ausgeschieden. Die Rolle des ersteren von ihnen, eines auf allen Nährmedien ohne Reaktionsveränderung des Substrates und ohne Gasbildung üppig wachsenden Diplokokken, ist sehr dubiös und wahrscheinlich stellt derselbe eine wenn auch öfters anzutreffende Verunreinigung vor, die beiden anderen, über deren Rolle, da ihrer in dem analysierten Teig sehr wenige waren, ich der nämlichen Meinung war, hielt ich es für überflüssig, weiter zu untersuchen. Bezüglich der Mengenverhältnisse der Mikroben der zweiten Analyse sei angegeben, daß Hefen am zahlreichsten waren, sehr viele dem Bacillus mesentericus panis viscosi II nahestehende peptonisierende Stäbchen. Milchsäuremikroben gab es wenig. Weiter folgte ein Diplococcus, dann Bac. anthracoidis und schließlich die beiden letzten Mikroben.

Unter allen diesen Mikroorganismen kann ich nach Ausschluß der Diplokokken und der beiden letztgenannten folgende in ihren physiologischen Besonderheiten übereinstimmende Gruppen andeuten: 1) die Gruppe der peptonisierenden Stäbchen, welche in der ersten Analyse einen Vertreter, den Bac. p. v. II, in der zweiten ihrer drei aufweist: das Stäbchen der ersten Analyse, dann ein diesem nahestehendes und den Bac. anthracoides, 2) die Gruppe der Alkoholgärungshefen von dem Stamm der Saccharomyces cerevisiae; 3) die Gruppe der Milchsäurefermente, welche in der ersten Analyse zwei und in der zweiten drei Vertreter besitzt, sie gehören alle dem Bacterium lactis acidi an; 4) den Bac. aceticus Petersii kann man als Vertreter der Gruppe der Essigfermente betrachten; letztere waren in dem frischeren Sauerteige nicht anzutreffen, trotzdem auch bei der zweiten Analyse mit Mehl zubereitete Agar- und Gelatineplatten, worauf der genannte Mikrob recht gut wächst, verwendet wurden.

Es restiert bloß eine Erklärung dieser Erscheinung, welche Peters[1]) selbst andeutet, indem er behauptet, daß der Bacillus C in großer Menge nur in älteren Sauerteigen, was hier der Fall war, anzutreffen ist. Hefe wurde bei der ersten Analyse weniger aufgefunden als bei der zweiten, diese Erscheinung findet auch eine Bestätigung durch Peters, welcher behauptet, daß die Hefen gegen Schluß der Brotgärung gewöhnlich an Menge abnehmen. Demnach kann ich auf Grund meiner Analysen voraussetzen, daß in saurem Teige Alkohol-, Milchsäure-, Essiggärung und Eiweißpeptonisierung vor sich gehe. Zu ähnlichen Resultaten gelangten auch einige andere Forscher [Popoff, Peters, Duclaux][2]), doch sie waren alle der Ansicht, daß die Erreger dieser Gärungen konstant sind. Ich aber bin auf Grund dessen, daß in der zuerst entnommenen Teigprobe die einen Alkohol-, Milchsäure- und peptonisierenden Fermente, in der zweiten aus der nämlichen Bäckerei, aber bloß etwa 2 Monate später entnommenen Probe wieder andere waren, der Ansicht, daß die von dem Roggenmehlteig gewährten Lebensbedingungen nicht irgend welchen bestimmten Mikroben, sondern ganze Gruppen derselben entsprechen. Da nun Vertreter der Milchsäurebakterien-Gruppe, verschiedene Heferassen und peptonisierende Mikroorganismen buchstäblich allenthalben anzutreffen sind, so sind nur diese Gruppen konstant, während ihre einzelnen Vertreter ausfallen und durch andere lebensfähigere und den obwaltenden Verhältnissen mehr entsprechende ersetzt werden können. Somit zog ich aus den Analysen die Schlußfolgerung, daß die Zusammensetzung der Sauerteigflora inkonstant sei, daß der Gärungsprozeß in eine Alkoholgärung, welche das Aufgehen des Teiges verursacht, denn außer den Hefen sind keine gasbildenden Bakterien entdeckt worden, eine Milchsäure- und Essiggärung, welche dem Brote seinen säuerlichen Geschmack und Geruch verleihen und in eine Eiweißpeptonisierung zerlegt werden kann. Letzterer Prozeß dient dazu, den dichten Roggenmehlteig beweglicher und die Einwirkung der in demselben sich bildenden Gase zugänglicher zu machen, vielleicht aber geht dabei auch eine partielle Lösung von Stärke vor sich und wird auf solche Weise neues Material für die Alkoholgärung geliefert. Diese Verflüssigung des Teiges ist schon von vielen Autoren erwähnt worden, und es wundert mich, daß Wilh. Halliger diese Erscheinung gar nicht beachtet hat. Wie weiter unten zu ersehen ist, beweisen meine Versuche unmittelbar das Vermögen der isolierten Stäbchen Teig zu verflüssigen.

Weiter stellte ich eine Reihe von Versuchen mit Mehlsterilisation an, um sterilen Teig zu erhalten, auf diesem die isolierten Mikroben zu kultivieren und auf diese Weise ihre Rolle in der Brotgärung zu eruieren. Wolffin und Lehmann[3]) hielten nach

1) loco cit.

2) Popoff, Brot. Charkow (russ.); Peters, loco cit.; Duclaux, Mikrobiologie. 1901.

3) Centralbl. f. Bakt. u. Parasit. 1896. p. 350; Archiv f. Hygiene. Bd. XXI. p. 268.

Wollny Mehl behufs einer Sterilisierung unter Aether durch einige Tage (3—6), um sodann letztere zu entfernen. Wir benutzten zu den Versuchen chemisch reinen, unter metallischem Natron destillierten wasser- und säurefreien Aether, um eine Verzuckerung der Stärke und Hydrolyse der Eiweißkörper zu verhüten. Das Mehl hielten wir unter solchem Aether durch 1—2 Wochen und entfernten ihn unter der Glocke einer Luftpumpe. Jedoch alle Ueberimpfungen eines auf derartige Weise ausgehaltenen Mehles zeigten, daß seine Flora sich keineswegs vermindert; eine Platinöse Mehl, einerlei ob vor Ueberschichtung mit Aether oder ob nach Verdunstung desselben, zeigt dieselbe 70—110 Kolonieen, und ich mußte daraus den Schluß ziehen, daß die Wollnysche Methode unwirksam ist. Es wundert mich, daß es Halliger[1]) gleich Wolffin und Lehmann gelungen ist, mit Hilfe von Aether steriles Mehl zu erhalten. Eine Erklärung bleibt übrig, daß er nämlich ungereinigten Aether verwendete, und daß dann bereits nicht der Aether selbst, sondern seine Nebenprodukte die Sterilisierung bewerkstelligten, was sehr möglich ist. Außerdem machte ich den Versuch, steriles Mehl durch Bearbeitung desselben mit Formaldehyddämpfen zu erhalten, aber das Mehl wurde bloß in der oberen dünnen Schicht steril. Es blieb nun übrig, den Autoklaven zu benutzen. Bei halbstündiger Einwirkung von überhitztem Wasserdampf mit einem Druck von 2 Atmosphären wird das Mehl absolut steril, aber es erweist sich, daß dasselbe dabei physikalisch und chemisch stark verändert wird. Die Mikroben, welche ich aus Sauerteig isolierte, wachsen nicht bei Stichimpfungen im Teig aus derartig behandeltem Mehl, mit Ausnahme von zwei dem Bac. mesentericus panis viscosi II nachstehenden peptonisierenden Stäbchen, welche sich schnell vermehren und den Teig verflüssigen. Der Teig wird beweglich und weich. Rührt man nun solches Mehl und steriles mit allen Mikroorganismen der ersten Analyse geimpftes Wasser zu einem Teig an, so geht er schlecht auf, erhält eine flüssige Konsistenz und schwache Lockerung, jedenfalls aber bietet im Autoklaven sterilisiertes Mehl kein geeignetes Medium für das Wachstum der Sauerteigmikroben, und deswegen sahen wir uns genötigt, nicht sterilisiertes Mehl zu verwenden.

Ich nahm nicht sterilisiertes Mehl, verrührte in Wasser Impfmaterial von allen Mikroben der ersten Analyse, rührte das Mehl mit diesem Wasser zu einem Teig an, welcher nach 24 Stunden bei Bruttemperatur schwach aufging, aber einen angenehmen leichten Obst- und Spiritusgeruch verbreitete. Mit diesem Teig impfte ich frisch gekneteten Teig aus sterilem Mehl und Wasser. Der neue Teig ging nach 24 Stunden bei Zimmertemperatur hoch auf, verbreitete einen angenehmen Geruch und befand sich im allgemeinen mit dem Kontrollversuch, bei welchem nicht steriler Teig mit gewöhnlichem Sauerteig geimpft war, in Uebereinstimmung. Parallel nahm ich zur Kontrolle nicht steriles Mehl und Wasser, ließ diesen Teig bei Bruttemperatur aufgehen — der Teig ging auf, aber verbrei-

1) loco cit.

tete einen faulen unangenehmen Geruch — und impfte dann damit nach 24 Stunden frischen Teig, er ging bei Zimmertemperatur hoch auf, ganz wie der Teig mit den isolierten Mikroben, aber der Geruch war ein unangenehmer, fauler. Folglich ist es mir gelungen, in nicht sterilem Teig mit Hilfe meiner Mikroben dieselben Erscheinungen hervorzurufen, welche in demselben durch richtigen Sauerteig erzeugt werden.

Wie aus obigen Ausführungen zu ersehen ist, sind meine Ergebnisse etwas andere als die Wilh. Halligers, doch muß man nicht vergessen, daß ich mit russischem Brote experimentierte, es ist aber sehr möglich, daß Ort und Zubereitungsmethode sowohl bei der Zusammensetzung als auch bei dem Gang des Gärungsprozesses selbst eine große Rolle spielen.

Referate aus bakteriologischen u. gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe, Berlin.

Hartmann, M., Eine rassenspaltige Torula-Art, welche nur zeitweise Maltose zu vergären vermag (Torula colliculosa n. sp.). (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. XX. No. 11. p. 113—114.)

Eine aus Java stammende weiße, kalkartig aussehende Trockenhefe, zum größten Teil aus Reisstärke bestehend, enthielt als Lebewesen Sporen und Gemmen eines Schimmelpilzes, entweder Mucor amylomyces oder eine diesem nahestehende Mucor-Art, und eine Torula-Hefe. Letztere ist vom Verf. genauer studiert worden. Die Zellen haben die den Torula-Arten eigene kugelrunde Form mit einer Vakuole und vereinzelten Fetttröpfchen. Der Durchmesser der Zellen aus 48-stündiger Kultur in ungehopfter Würze schwankt zwischen 1,7 μ und 9,7 μ, gewöhnlich beträgt er 3,5 μ. Ganz eigenartige Erscheinungen zeigen die Riesenkolonieen sowohl auf Würzegelatine wie auf Würzeagar. Auf der sonst glatten, feuchtglänzenden Fläche treten zahlreiche, stecknadelgroße Erhöhungen auf, die aus bedeutend größeren Zellen bestehen wie die glatte Fläche. Daß diese Erscheinung nicht durch Infektion hervorgerufen wurde, ging daraus hervor, daß Verf. Aufschwemmungen von einer solchen Agarkultur in Petri-Schalen übertrug, in denen sich kleine und große Kolonieen entwickelten, die beide beim Uebertragen auf Würzeagar wieder diese charakteristische Erscheinung der glatten Fläche mit zahlreichen Erhöhungen ergaben.

Abimpfungen von 5—6 Monate alten Kulturen hatten die Fähigkeit verloren, solche Erhöhungen zu bilden, sie gewinnen sie aber durch 1—2 maliges Auffrischen in ungehopfter Würze wieder. In der Tröpfchenkultur wie in der Adhäsionskultur ist das Wachstum ein schnelles, die Vermehrung reichlich. Die großen Zellen, welche die oben erwähnten Erhöhungen in der Riesenkolonie geben,

zeigen in der Adhäsionskultur wieder normale Nachkommenschaft. Sporenbildung konnte weder auf dem Gipsblock noch in der Tröpfchenkultur oder Adhäsionskultur beobachtet werden. Wachstum der Torula findet zwischen 7 und 50° C statt, das Optimum liegt bei 25—30°.

Sehr interessant sind die Beobachtungen über Gärfähigkeit der Hefe. Junge Kulturen (noch ohne Erhöhungen) vergären Maltose nicht, während die großen Zellen der Erhöhungen diese lebhaft vergären.

Andere Zucker: Rohrzucker, Raffinose, Trauben- und Fruchtzucker werden von beiden Zellenarten vergoren. Durch längere Führung in ungehopfter Würze konnte das Maltosegärvermögen stark gesteigert werden. Achtmal durchgeführte Hefe, wieder auf Würzeagar gebracht, konnte erst dann wieder Maltose vergären, wenn sich auf der Kolonie wiederum Erhöhungen gebildet hatten.

Mohr (Berlin).

Referate.

Buchner, Eduard, Buchner, Hans und **Hahn, Martin,** Die Zymasegärung. Untersuchungen über den Inhalt der Hefezellen und die biologische Seite des Gärungsproblems. München und Berlin (R. Oldenbourg) 1903. Preis M. 12.

Das vorliegende Buch stellt eine Zusammenfassung einer Reihe zum größten Teil bekannter Arbeiten dar, welche, von dem gleichen Gedanken geleitet, sich von verschiedenen Gesichtspunkten aus mit dem Gärungsproblem und dem Inhalt der Hefezellen beschäftigt.

Es zerfällt in 4 Teile. Der I. von Eduard Buchner verfaßte behandelt die Zymasegärung, der II. bringt eine Umarbeitung einer früheren Publikation von Martin Hahn und Ludwig Geret unter Berücksichtigung der neueren Literatur über die Hefe-Endotryptase. Der III. Teil bildet eine neuere Arbeit von Martin Hahn: Zur Kenntnis der reduzierenden Eigenschaften der Hefe. Den IV. Teil ist ein Abdruck der bekannten Arbeit des leider zu früh verstorbenen Hans Buchner: Beziehungen des Sauerstoffes zur Gärtätigkeit der lebenden Hefezellen, welche er in Verbindung mit Rudolf Rapp im Jahre 1898 publiziert hat.

Der Schwerpunkt des Buches liegt jedenfalls in dem I. Teil desselben.

Die Anschauung, daß es sich bei Buchners Zymase nur um lebende Protoplasmastückchen handelt, muß wohl definitiv aufgegeben werden, denn lebende Protoplasmastücken, aus getöteten Hefezellen durch Wasser ausgezogen und aus diesem Auszug durch Alkohol und Aether wiederholt gefällt, ohne daß hierdurch die

Wirksamkeit sehr wesentlich geschädigt würde, sind wohl kaum denkbar. Es gibt also eine zellenfreie Gärung insofern als das wirksame Agens, die Zymase, von der Zelle getrennt werden kann; abhängig bleibt allerdings die Gärung von der Hefezelle dadurch, daß die Zymase von derselben erzeugt wird.

Solange die Zymase nur innerhalb der Zelle wirksam ist, kann es zweifelhaft sein, ob sie als eine organisierte Substanz zu betrachten ist oder nicht.

Wenn auch vor einer wirklichen Isolierung derselben bisher nicht die Rede sein kann, so ist sie doch nach verschiedenen Methoden aus dem Hefepreßsaft, allerdings stark verunreinigt, als amorphes Pulver abgeschieden worden.

Zweifelhaft kann nur mehr sein, zu welcher Gruppe von Körpern die Zymase zu rechnen ist. Man kann sich der Anschauung nicht verschließen, daß die Zymase, obwohl sie einerseits sehr viele Eigenschaften mit den bisher als Enzyme bezeichneten Körpern gemeinsam hat, sich andererseits von letzteren wieder in manchen Zügen unterscheidet.

Die Zymase steht bisher vereinzelt da. Gleichwohl bin ich der Meinung, daß man sich dem Vorschlag Buchners anschließen kann, die Zymase als ersten Vertreter einer neuen Untergruppe der Klasse der Enzyme einzuverleiben.

Der Gärungsvorgang selbst wurde durch die Buchnersche Entdeckung noch wenig geklärt, die Aussichten jedoch, welche sich durch dieselbe erschließen, sind sehr weit umfassende. Welchen Wert die bei den Untersuchungen über der Zymase ausgebildete Methodik besitzt, hat sich schon jetzt genugsam gezeigt und steht infolgedessen auch zu erwarten, daß die Zymase nicht lange mehr isoliert bleibt.

Es ist in der Natur der Sache begründet, daß die Entdeckung Buchners von Anfang an nicht ohne weiteres hingenommen wurde und daß es einer vielseitigen und langwierigen Beweisführung bedurfte, um die gegen dieselbe erhobenen Einwände zu entkräften. Mußte doch von vornherein mit bisher festgewurzelten Anschauungen gebrochen werden und haben sich auch mit dem Fortschreiten der experimentellen Erfahrung und der Ausbildung der Methodik gewisse Wandlungen selbst in den neu gewonnenen Anschauungen vollzogen.

Die grundlegenden, auf mehrere Jahre sich ausdehnenden Untersuchungen Buchners, über welche das Centralblatt fortlaufend eingehend berichtete, erschienen in Fachzeitschriften, welche nicht jedermann zugänglich sind und entbehren der einheitlichen Gesichtspunkte, wie sie jetzt zur Geltung kommen können. Es muß daher mit großer Freude begrüßt werden, daß in dem vorliegenden Buch ein übersichtliches und sehr objektives Bild über den gegenwärtigen Stand der Zymasefrage geboten wird. Der Verf. stützt sich hierbei nicht nur auf seine früheren, schon bekannten Untersuchungen, sondern es gelangt auch eine größere Anzahl vom neuen hier zum ersten Male zur Mitteilung.

Näher auf den II. Teil des Buches einzugehen, ist hier nicht der Ort. Ich hoffe an anderer Stelle später auf die Untersuchungen von Hahn und Geret nochmals zurückkommen zu können.

Verff. stehen auch heute noch im Gegensatz zu meinen letzten Darlegungen auf dem Standpunkt, daß das proteolytische Enzym der Hefezellen durch normale Zellen nicht sezerniert wird. Sie teilen allerdings nicht den Standpund Beijerincks, daß das Freiwerden nur durch das Absterben der Zelle möglich sei. Es brauchen nicht etwa alle Zellen einer Kultur oder Gelatineschicht abgestorben zu sein, um eine stärkere Proteolyse hervorzurufen. Das Absterben relativ weniger Zellen und das von ihnen abgegebene Enzym kann zu einer Veränderung des Nährmediums oder der Zellmembran der noch lebenden Zelle führen, welche diese nunmehr zur einer teilweisen Sekretion des Enzyms führen.

Ueberhaupt jeder äußerer Faktor, welcher eine Schädigung der Lebensenergie der Hefezelle bedingt, wird auch eine intracelluläre Bildung resp. Vermehrung und Abgabe des proteolytischen Enzyms zur Folge haben.

Je umfassender das Studium der Gärungsorganismen, der „Sproßpilze" überhaupt wird, desto mehr häufen sich die Fälle, in welchen sich eine ungemein energische Wirkung auf Gelatine bemerkbar macht. Einzelne Organismen können, wie ich später an anderer Stelle ausführen werde, kaum auf Nährgelatine zur Reinzucht gebracht werden. Es wird jedenfalls eine gewisse Vorsicht hinsichtlich Verallgemeinerungen geboten sein.

Die Bemerkung, daß die Veränderungen, welche unter Umständen durch äußere Faktoren an den Hefezellen hervorgerufen werden und sie zur Abgabe des proteolytischen Enzyms veranlassen, der mikroskopischen Analyse nicht zugänglich zu sein brauchen, ist ja an und für sich richtig. Wir wissen aber, daß Hefezellen und insbesondere auch die viel zarter gebauten Mycoderma- und Torula-Arten und ähnliche „Sproßpilze" oft in sehr empfindlicher Weise histologisch auf anscheinend ganz geringe ungünstige äußere Einflüsse reagieren, und bei genauer Kenntnis der betreffenden Organismen wird eben durch diese Veränderungen auf solche Einflüsse hingewiesen. Es ist allerdings auch bekannt, daß innerhalb der gleichen Gruppe die Empfindlichkeit eine sehr verschiedene ist.

Dem proteologischen Enzym der Hefe kommt unzweifelhaft bei den verschiedenen Vorgängen des Hefelebens und bei dem allmählichen Zerfall des Zellenleibes bei der Antolyse, wie ich denselben schon vor vielen Jahren beschrieben habe, eine hervorragende Bedeutung zu. Ich kann mich jedoch dem Eindruck nicht entziehen, als ob die ihr zugeteilte Rolle zur Zeit noch eine zu weit umfassende wäre.

Der dritte Teil beschäftigt sich mit den reduzierenden Eigenschaften der Hefe gegenüber Methylenblau. Der aus Preßhefe gewonnene Preßsaft gestattet mit aller Sicherheit nachzuweisen, daß es die Zellsubstanz der Hefe ist, welche reduzierend wirkt. Als optimale Temperatur für die Reduktion erwies sich 40°. Bei

Verdünnung des Preßsaftes mit Wasser leidet die Reduktionswirkung mehr als es nach dem Gehalt der Proben an Preßsaft der Fall sein dürfte. Zusatz von Peptonbouillon begünstigt die Wirkung. Starke Konzentrationen von Amphipeptonen verlangsamen die Reduktion, dagegen übt Fleischextrakt in 1-proz. Lösung die gleiche beschleunigende Wirkung aus wie Bouillon, während wieder eiweißfreie Hefe-Nährlösung anscheinend kein günstiges Medium darstellt, gleichviel ob sie Zucker enthält oder nicht. Am schnellsten verläuft die Reduktion, wenn man als Medium alten Preßsaft wählt.

Zwischen der Gärwirkung und der Reduktionswirkung des Hefepreßsaftes und der Dauerhefe für Methylenblau besteht ein gewisser Parallelismus. Die Tatsache, daß die beiden Erscheinungen augenscheinlich durch dieselben Momente beinflußt werden, legt den Gedanken nahe, daß auch die Reduktionswirkung auf der Wirkung eines enzymartigen Körpers beruht, der für gewöhnlich in der Leibessubstanz der Zellen eingeschlossen ist, der höchstens auf bestimmte Reize hin an die umgebende Flüssigkeit in gelöstem Zustand abgegeben wird, aber in den unmittelbar die Zellen umgebenden Flüssigkeitsteilchen bereits zur Wirkung gelangt und dabei verbraucht wird.

Die Kritik und die Untersuchungen von Hans Buchner und Rudolf Rapp richten sich in erster Linie gegen Chudiakow und Pasteur. Die Verff. kamen zu folgenden Hauptresultaten: 1) Pasteurs Ansicht über die Gärung ist in ihrer biologischen Grundlage insofern berechtigt, als wir annehmen müssen, daß der Hefepilz die Gärwirkung als eine Anpassungsfunktion zum Ersatz der respiratorischen Lebenstätigkeit für gewisse Fälle ursprünglich erworben hat. Hierfür spricht, daß reichliche Sauerstoffzufuhr keinen erweislich günstigen Einfluß auf die Gärtätigkeit als solche ausübt, sondern nur auf die Vermehrung der Hefezellen. 3) Reichliche Sauerstoffzufuhr erweist sich, um es genau zu sagen, meistenteils indifferent für den Gärungsvorgang als solchen — also vermutlich für die Zymasebildung — ebenso wie Wasserstoff und Stickstoff. Andererseits ergibt sich aber, daß die ursprünglich phylogenetisch erworbene Anpassung der Gärtätigkeit beim heutigen Bierhefepilz zu einer ungemein festhaftenden Eigentümlichkeit geworden ist. Selbst bei vollkommen aërobischen Existenzbedingungen, unter denen die Gärung für die Hefezelle wertlos und überflüssig zu sein scheint, wird mit großer Zähigkeit an derselben festgehalten. 5) Nur bei reiner Oberflächenkultur (auf erstarrter Zuckergelatine) findet eine stärkere respiratorische Zuckerzerlegung durch Hefezellen neben der quantitativ weit überragenden Gärtätigkeit (Verhältnis 1:6) statt. 6) Pasteurs biologische Vorstellungen über den Gärungsvorgang bedürfen nach alledem einer gewaltigen Einschränkung, da keineswegs, wie er wollte, der Sauerstoffmangel als auslösendes Moment für die Gärtätigkeit betrachtet werden kann, da vielmehr selbst bei Vollgenuß des Sauerstoffs die Gärtätigkeit gegenüber der respiratorischen wesentlich überwiegt. 7) Mechanische Er-

schütterung der Hefezellen, wenn dieselbe einen gewissen Grad übersteigt, ist für deren Gärtätigkeit von schädlichem Einfluß, was besonders unter mangelhaften Ernährungsbedingungen und bei weniger gärkräftigen Hefesorten sehr deutlich hervortritt. Die fehlerhaften Resultate von Chudiakow beruhen auf Verkennung dieser Tatsachen. 8) In Bezug auf die Natur des chemischen Anstoßes, welcher die Spaltung des Zuckermoleküls beim Gärungsprozeß bewirkt, erscheint Pasteurs Ansicht längst widerlegt. Es kann als wirksamer Stoff hier ausschließlich die Zymase E. Buchners in Betracht kommen. H. Will (München.)

Buchner, E. und **Rapp, R.**, Alkoholische Gärung ohne Hefezellen. [7. Mitteilung.] (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XXXI. 1898. No. 10. p. 1531—1533.)

Den Verff. schienen weitere Versuche über die Herstellung von getrocknetem Hefepreßsaft besonders wichtig, einerseits weil die rasche Veränderlichkeit des frischen Saftes das Arbeiten mit demselben sehr erschwert, andererseits weil das Verhalten der gärungerregenden Substanz, der Zymase, beim Eindampfen neue Anhaltspunkte über deren Natur ergeben mußte.

Aus den Versuchen geht hervor, daß der Preßsaft, sobald nur rasch eine gewisse Konzentration desselben erreicht ist, dann bei 22—35° sogar an der Luft getrocknet werden kann, ohne an Gärvermögen wesentlich einzubüßen. Diese Resultate stehen im Einklang mit der Annahme, daß es die proteolytischen Enzyme des Preßsaftes sind, welche für gewöhnlich die Zymase zerstören.

Der zunächst im Vakuumeindampfapparat von Soxhlet bei 20—25° rasch zur Syrupkonsistenz eingedickte und dann auf Glasplatten im Vakuum bei 35° oder auch an der Luft in einem gewöhnlichen Wärmeschrank, teils bei 34—35°, teils bei 22° getrocknete Hefepreßsaft wurde gepulvert und über Schwefelsäure im Vakuumexsikkator völlig getrocknet. 500 ccm Preßsaft lieferten so gegen 70 g gebliches Pulver, daß an getrocknetes Hühnereiweiß erinnert und unangenehm nach Hefe riecht. Mit Wasser übergossen, geht es vollständig wieder in Lösung. War dabei das Verhältnis zwischen Trockensubstauz und Lösungsmittel ebenso gewählt worden, wie es in frischem Preßsaft vorhanden ist, so erhält man eine Flüssigkeit, die nach Zusatz von Saccharose nahezu dieselbe Gärkraft besitzt, wie der ursprüngliche Preßsaft. Es erwies sich als gleichgültig, ob der bereits rasch eingedickte Saft dann weiter im Vakuum oder an der Luft getrocknet wurde. Sauerstoff scheint demnach kaum eine Wirkung auf Zymase zu besitzen. H. Will (München).

Molisch, Hans, Bakterienlicht und photographische Platte. (Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Naturwiss.-mathem. Klasse. Wien 1903.)

Die Resultate dieser äußerst wichtigen und grundlegenden Arbeit sind:

1) Bakterienlicht, erzeugt von Micrococcus phosphoreus, wirkt wie gewöhnliches Licht auf die Silbersalze der photographischen

Platte ein. Schon nach 5 Minuten vermag man Kolonieen dieses Leuchtpilzes in ihrem Eigenlicht zu photographieren. Die Bilder werden sehr scharf, wenn man mehrere Stunden exponiert. Im photographischen Bilde erscheinen die Kolonieen wie leuchtende Ringe, da die Kolonie an ihrem Umfange, wo das Wachstum und die Vermehrung des Pilzes sehr lebhaft sich vollzieht, stärker leuchtet als im Zentrum. Eine Schwärzung der Platte wird schon nach 1 Sekunde erzielt, wenn man eine leuchtende Strichkultur direkt auflegt.

2) Verf. konstruierte Bakterienlampen, um Gegenstände im Bakterienlicht zu photographieren. Die Herstellung einer solchen Lampe geschieht folgendermaßen: Ein 1—2 Liter fassender Erlenmeyer-Kolben wird an der ganzen Innenwand bis zum Baumwollpfropf hinauf mit sterilisierter erstarrter Salzpeptongelatine ausgekleidet, die aber vor dem Erstarren mit dem oben genannten Spaltpilze geimpft wird. Nach 2 Tagen schon leuchtet der Kolben, da sich inzwischen die Bakterien sehr rasch vermehrt haben, in bläulichgrünem Lichte, das ruhig und matt erscheint. Die Lampe kann bei 10° C 2—3 Wochen andauernd, relativ intensiv leuchten. Natürlich leuchtet sie die letzte Zeit weniger hell. Das Licht ist stark genug, um das Antlitz einer Person auf eine Distanz von 1—2 m zu erkennen, um ein Thermometer oder Barometer, groben Druck, die Taschenuhr zu entziffern. In ganz finsterer Nacht war das Licht auf 64 Schritte weit wahrzunehmen. Da eine solche Bakterienlampe geruchlos und gefahrlos ist, so wird sie auch eine eminent praktische Bedeutung gewinnen. Die R. Duboissche „kalte Lampe" leuchtet im Vergleiche zu dieser nur kurze Zeit stark.

3) R. Dubois behauptet, Bakterienlicht durchdringe undurchsichtige Körper (z. B. Karton, Holz). Verf. widerlegt dies und zeigt, daß solche Körper einfach durch direktes Auflegen auf die photographische Platte die empfindliche Schicht derselben chemisch stark beeinflussen können, und dies ist von der Art des Lichtes ganz unabhängig, ja es braucht überhaupt kein Licht vorhanden zu sein. Verf. hat Photographieen ohne Licht von Hölzern erzeugt; die Bilder zeigen Jahresringe, Marktrahlen etc.

4) Durch diese vom Verf. erhärtete Tatsache fällt auch die Behauptung Muraokas, die Lichtstrahlen des natürlichen Johanniskäferlichtes hätten ähnliche Eigenschaften wie die Röntgen- und Bequerelstrahlen, hin. Johanniskäferlicht hat wie das Bakterienlicht keine besonderen, durch undurchsichtige Körper gehenden photopraphisch wirksamen Strahlen.

Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Barker, B. T. P., On spore-formation among the Saccharomycetes. (Journ. of the Federated Institutes of Brewing. Vol. VIII. 1902. No. 1.)

Verf. gibt zunächst eine historische Uebersicht der vorliegenden Frage; er fängt mit Schwann an, erwähnt danach de Seynes, Reess, Engel und schließt mit Hansen, als der erste, der

die Bedingungen der Sporenbildung ermittelte und ein sicheres Verfahren zur Hervorrufung dieser Funktion ausbildete.

Verf. bespricht danach die Bedingungen der Sporenbildung; er teilt sie in 1) die äußeren und 2) die inneren. Die äußeren Bedingungen sind 1) der Einfluß der Luft, 2) der Einfluß der Temperatur und 3) der Einfluß der Nahrung. Der letztere wird zuerst besprochen. Von den verschiedenen Forschern, welche sich über die Sporenbildung in Nährflüssigkeiten ausgesprochen haben, wird u. a. Klebs erwähnt, welcher der Anschauung ist, daß Nahrungsmangel ein wesentlicher Faktor zu Gunsten der Sporenbildung sei. Klebs erklärt die günstige Wirkung der Gipsblöcke in der Weise, daß sie den Zellen die beigemischte Nährflüssigkeit entziehen, so daß also nicht die Lüftung, sondern die Porosität des Substrats das Entscheidende sei: je mehr porös ein Substrat ist, desto günstiger ist es für die Sporenbildung. Verf. stellte deshalb vergleichende Versuche mit verschiedenen Substraten dar (Gips, Filtrierpapier, poröses Porzellan, Stücke von Blumentöpfen u. s. w.). Das Resultat war, daß Gipsblöcke und Filtrierpapier, die zwei am meisten porösen Substrate, die größte Sporenmenge gaben. Dem Anscheine nach war dies also eine Bestätigung der Anschauung von Klebs; das Resultat ist aber in ebenso guter Uebereinstimmung mit derjenigen von Hansen, der u. a. die Notwendigkeit einer sehr reichlichen Luftzufuhr hervorhebt; denn je mehr porös das Substrat ist, desto mehr wird die Nährflüssigkeit von den Zellen getrennt und letztere werden dadurch besser in Berührung mit der Luft gebracht.

Um den Einfluß der Nahrung zu studieren, unternahm Verf. deshalb Untersuchungen über den Einfluß, welchen die Anwesenheit verschiedener Zuckermengen hat. Die Gipsblöcke wurden teils in mehr oder weniger verdünnter Würze, teils in Wasser auf gewöhnliche Weise eingestellt. Es zeigte sich, daß Saccharomyces cerevisiae I weniger Sporen gab, je weniger die Würze verdünnt war, gar keine in unverdünnter Würze. Mit Sacch. anomalus war das Umgekehrte der Fall; diese Art erzeugte keine Sporen, wenn die Feuchtigkeitsquelle Wasser war. (Dies ist nicht in Uebereinstimmung mit den wirklichen Verhältnissen; Sacch. anomalus bildet zahlreiche Sporen in gewöhnlichen Gipsblockkulturen, wo der Gipsblock in Wasser angebracht ist. Ref.) Verf. stellt dann die Frage, ob der osmotische Druck hierbei eine Rolle spiele und er stellt Versuche mit verschiedenen Salzlösungen (von salpetersaurem Kalium, Chlornatrium) als Feuchtigkeitsquelle an; er kommt aber zu dem Resultate, daß der osmotische Druck keinen Einfluß auf die Sporenbildung innerhalb Grenzen von Bedeutung hat.

Verf. stellt ferner folgenden Versuch an: Eine Würzekultur von Sacch. anomalus wird durch Fließpapier filtriert, in dem einen Falle wird das Papier mit den Zellen und der aufgesaugten Würze unter einer feuchten Glocke angebracht; in dem anderen Falle wird das Filter einmal mit destilliertem Wasser ausgewaschen und wird dann ebenfalls in eine feuchte Glocke gelegt. Das Re-

sultat war, daß nach 72 Stunden sich viele Sporen in der erstgenannten Kultur gebildet hatten, aber absolut keine in der zweiten. Er macht deshalb die Schlußfolgerung, daß Nahrung absolut notwendig für Sacch. anomalus ist; wenn Sacch. cerevisiae I anscheinend sich umgekehrt verhielt, so erklärt sich dies daraus, daß die Kohlensäureentwickelung eine allzu starke war, wenn, wie in dem obengenannten Versuche, die Gipsblöcke in Würze oder in nur wenig verdünnter Würze angebracht waren, und die Entwickelung von Kohlensäure verhindert die Sporenbildung. Wird deshalb eine Zuckerart benutzt, wie z. B. Laktose, die nicht von Sacch. cerevisiae I vergoren werden kann, so daß nicht mehr Kohlensäure als die infolge der Atmung entstandene entwickelt wird, die aber als Nahrungsmittel angewendet werden kann, so wird die Sporenbildung eine reichliche.

Als Hauptresultat der Untersuchungen des Verf. geht also hervor, daß Klebs im Unrecht ist, wenn er Nahrungsmangel als einen notwendigen Faktor für die Sporenbildung ansieht, daß aber die Anschauung Hansens die richtige ist, nämlich daß die kräftige, wohlgenährte Zelle die größte Fähigkeit Sporen bilden zu können besitzt, und daß nur ausnahmsweise alte ausgehungerte Zellen Sporen erzeugen.

Danach wird der Einfluß der Temperatur erwähnt. Verf. teilt hier als Beispiel die von Hansen gegebene Sporenkurve für Sacch. cervisiae I mit und bespricht übrigens die Arbeiten von Hansen und anderen Forschern auf diesem Gebiete.

Die äußeren Bedingungen sind damit fertig und Verf. fängt jetzt mit der Besprechung der inneren an. Sie werden in zwei Gruppen geteilt, nämlich 1) diejenigen, welche die Lebenskraft der Zellen betreffen und 2) diejenigen, welche gewisse histologische Prozesse (der früher erwähnte „Sexualakt“) betreffen.

Er geht dann zu dem, was er „die Notwendigkeit eines Sexualakts“ nennt, über. Er ist der Meinung, daß ein solcher zweifellos bei dem von ihm entdeckten Zygosaccharomyces stattfindet. Ebenso ist er der Anschauung, daß dies auch der Fall mit Schizosaccharomyces octosporus und Schizosacch. Pombe ist und er weist auf Hoffmeister und Guilliermond hin. Er gibt dann eine Beschreibung des genannten Zygosaccharomyces und erwähnt seine Versuche mit ihm.

In betreff der echten Saccharomyceten sieht er es als wahrscheinlich an, daß ein Sexualakt der Sporenbildung vorausgehe, und zwar in einer sehr einfachen Gestalt. Einen Beweis dafür gibt er nicht. Er teilt mit, daß er eine Teilung des Zellkerns vor der Sporenbildung gesehen hat; ein Zusammenschmelzen der Zellkerne hat er nicht gesehen. (Wider einen Sexualakt bei den echten Saccharomyceten spricht absolut der Umstand, daß eine Spore, nach den neuesten Untersuchungen Hansens, direkt in eine Sporenmutterzelle oder Sporangium, also ohne vorhergehende Knospenbildung, umgebildet werden kann. Ref.)

Zum Schluß bespricht Verf. die systematische Stellung der Saccharomyceten. Saccharomyces, Zygosaccharomyces

und Schizosaccharomyces sind genau aneinander geknüpft. Die Sexualität bei einigen der Arten macht ihre Stellung unter den Askomyceten mehr sicher, da das Resultat des Sexualakts nicht eine Zygospore, sondern ein Ascus ist.

Klöcker (Kopenhagen).

Bonjean, Ed., Décantation des eaux minérales. Influence sur la composition chimique et l'état bactériologique. (Bulletin de la Soc. chim. de Paris. Série III. T. XXIX—XXX. 1903. p. 137.)

Mineralwasser, welche krystallhell der Quelle entsprudeln, trüben sich oft, nachdem sie auf Flaschen gefüllt sind.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen, läßt man häufig diese Quellwasser zuvor an der Luft einige Tage in Zementbehältern absetzen.

Erst wenn sich die ausgeschiedenen festen Stoffe am Boden gesammelt haben, wird das klare Wasser auf Flaschen gefüllt und so zum Verbrauche verwandt. Daß aber durch diese längere Berührung mit der Luft die Beschaffenheit des Wassers sich bedeutend verändert hat, liegt auf der Hand. Diese Veränderung nun hat der Verf., und zwar in zwei Richtungen hin — der chemischen und der bakteriologischen — untersucht. Seine Mitteilung bezieht sich auf zwei bekannte eisenhaltige Quellen, die eine aus dem Quellengebiete von Saint-Yorre (Allier) in Frankreich und die andere von Appollinaris (Neuenahr) in der Rheinprovinz.

Er hat an Ort und Stelle das nötige Material selbst gesammelt.

Seine chemischen Analysen beziehen sich auf das Wasser vor und nach dem Absetzen an der Luft, auf den Bodenschlamm und auf die oberflächliche Kruste, die sich nach und nach auf dem Wasserspiegel bildet.

Aus dem Vergleich der Analysen ergibt sich, daß der Verlust an Mineralbestandteilen ein bedeutender ist.

Die oberflächliche Ausscheidung besteht aus kohlensaurem Kalk (96 Proz.) und weniger denn 1 Proz. Kieselsäure, Eisensuperoxyd und kohlensaurer Magnesia.

Der bei weitem interessanteste Teil der tätigen Stoffe hat sich im Bodenschlamm gesammelt. Hier befinden sich 80—90 Proz. Eisenoxyd, 7—14 Proz. kohlensaurer Kalk, beinahe 1 Proz. Arsen und etwas Magnesia. Dementsprechend hat auch die Menge der ursprünglichen Bestandteile in dem Wasser abgenommen.

Der Verf. gibt sehr ausführliche Analysen; hier sei nur folgendes gesagt:

Das ursprüngliche Wasser enthält

		Saint-Yorre g	Appollinaris g
Mineralische Bestandteile	vorher	4,096	2,771
	nachher	4,070	2,769
Verlust per Liter		0,026	0,0015
Eisenoxyd	vorher	0,0250	0,0050
	nachher	0,0068	0,0014
	Verlust	0,0182	0,0036

		Saint-Yorre	Appollinaris
		g	g
Arsen	vorher	0,0003	0,00015
	nachher	0,0001	0,00009
	Verlust	0,0002	0,00006

Während dem Ruhen des Wassers haben sich außerdem salpetrigsaure Salze gebildet.

Diese Erscheinung ist jedoch nur vorübergehend. Das ursprüngliche Wasser enthält Spuren von Nitraten, aber keine Ammoniumsalze.

Hieraus geht hervor, daß während des Aufenthalts des Wassers in den Behältern zu gleicher Zeit oxydierende und reduzierende Reaktionen stattfinden, die sich ausschließen.

Dieser Widerspruch ist aber nur scheinbar, da diese zwei Prozesse eigentlich nacheinander sich entwickeln.

Beim Eintreten des Wassers in die Behälter findet reichliche Berührung mit der Luft statt, so daß die Oxydation zuerst beginnt. Nachdem aber das Wasser sich mit der erwähnten Kruste kohlensauren Kalkes überzogen hat, ist der freie Luftzutritt gehindert und die reduzierende Tätigkeit der Anaëroben kann beginnen. Durch die Gegenwart dieser Keime erklärt sich nun der Umstand, daß nicht alles Eisen und Arsen durch Oxydation ausgefällt wurde.

Die bakteriologische Analyse hat für Appollinaris folgendes Resultat ergeben:

An der Quelle ist das Wasser steril.

Nach 24 Stunden fand der Verfasser 29 Keime im Kubikcentimeter
„ 3 Tagen „ „ „ 40 „ „ „
„ 4 „ „ „ „ 56 „ „ „
„ 5 „ „ „ „ 966 „ „ „
„ 6 „ „ „ „ 649 „ „ „
In dem auf Flaschen gefüllten Wasser 116.

Es wurden folgende Arten erkannt:

A s p e r g i l l u s n i g e r, a l b u s, B a c t e r i u m T e r m o, B a c i l l u s s t o l o n a t u s, r o s e u s, l i q u e f a c i e n s, a u r e u s, a r b o r e s c e n s, M i c r o c o c c u s s u l f u r e u s, l u t e u s, c r e m o ï d e s.

Die verhältnißmäßig geringe Zahl der Keime beweist, daß dieses Wasser einen schlechten Nährboden bildet und auch, daß die Manipulation mit Sorgfalt ausgeführt wird.

Dazu kommt noch in Betracht, daß der niederfallende Schlamm viele Keime mit sich zu Boden reißt und daß derselbe hier ähnlich wie die Schönung beim Weine wirkt.

Dessenungeachtet aber ist die Gegenwart dieser Keime in Mineral- und Tafelwassern so wie der Verlust an Mineralstoffen nicht mit Gleichgültigkeit anzusehen, und deshalb hat die Académie de médecine in Paris das Absetzenlassen der Mineralwasser streng mißbilligt.

In seinem Berichte über den ärztlichen Dienst der Mineralwasser sagt H a n r i o t:

„In der Ungewißheit, in welcher wir noch über die wahre Ursache der Tätigkeit der Mineralquellen sind, müssen wir jede Mani-

pulation, wie unschuldig sie auch scheinen mag, streng verbieten und unbedingt fordern, daß das Wasser so, wie es der Quelle entströmt, dem Publikum geliefert wird[1]).“

Infolgedessen hat ein ministerielles Rundschreiben an die Präfekten den Befehl gegeben, weder Dekantieren noch Zuführung von Kohlensäure zu gestatten und das Füllen der Mineralwasser auf Flaschen an der Quelle streng zu überwachen[2]).

A. Rosenstiehl (Enghien-les-Bains).

Eichholz, W., Untersuchungen über die Ursachen des Ranzigwerdens der Butter. Inaug.-Dissert. Berlin 1901.

Bei den spontanen Veränderungen, die beim Aelterwerden der Butter eintreten, hat man hauptsächlich zu unterscheiden zwischen dem eigentlichen Ranzigwerden und dem Talgigwerden derselben.

Von der Voraussetzung ausgehend, daß der ranzige Geschmack und Geruch von der Buttersäure herrühre, hielt Verf. es für notwendig, eine Trennung der niederen wasserlöslichen Fettsäuren von den höheren in Wasser unlöslichen herbeizuführen.

Als Ranziditätsgrad (R^0) bezeichnet Verf. die Anzahl Kubikcentimeter Normallauge, welche zur Neutralisation der wasserlöslichen Fettsäuren aus 100 g Butter erforderlich sind; als Säuregrad (S^0) die zur Neutralisation der entsprechenden Menge höherer freier Fettsäuren erforderlichen Kubikcentimeter Normallauge; die Summe beider ($R^0 + S^0$) ergibt die Gesamtmenge freier Fettsäuren (GS^0).

Bezüglich der bakteriologischen Untersuchung sei erwähnt, daß Verf. bemüht war, Nährböden zu konstruieren, welche in ihrer chemischen Zusammensetzung der Butter nahe standen oder wenigstens alle die der Butter eigentümlichen Stoffe enthielten.

Es kamen außer den üblichen Nährböden noch zur Verwendung Rahmgelatine und Kleistergelatine (Zusatz von flüssigem Butterfett und Stärke zu siedendem Peptonwasser).

Mit Hilfe dieser Nährmedien wurden nunmehr verschiedene in der Butter und in der Sahne vorhandenen Mikroorganismen isoliert und damit sterile Butter geimpft. Solche sterile Butter, welche alle Eigenschaften der gewöhnlichen Butter hatte, wurde hergestellt durch Schmelzen von ca. 250 g Butter bester Qualität, dann in verschiedenen Erlenmeyer-Kolben verteilt und darauf an zwei aufeinanderfolgenden Tagen je 20 Minuten sterilisiert. Um zu impfen wurde, der Inhalt verflüssigt, das Bakterienmaterial hinzugefügt und die Butter durch heftiges Schütteln in Eiswasser schnell zum Erstarren gebracht, dadurch wurde einer Entmischung der Butter tunlichst vorgebeugt.

Die verschiedenen Versuchsreihen lieferten das Ergebnis, daß alle Proben, welche Penicillium glaucum enthielten, ranzig wurden, gleichviel ob andere Mikroorganismen zugegen waren oder nicht. Jedoch wurden zuweilen eigentümliche Nebengerüche wahrgenom-

---

1) Bulletin Acad. méd. 3. série. T. XLIV No. 45.

2) Recueil du travaux du comité consultatif d'hygiene publique de France. T. XXIV p. 459.

men, welche am stärksten waren, wenn sich das Penicillium allein ohne Konkurrenz anderer Arten entwickeln konnte. Besonders häufig wurde ein spezifischer Geruch nach Roquefortkäse wahrgenommen, der jedoch schon nach wenigen Tagen dem Geruch nach ranziger Butter Platz machte.

Die Hauptergebnisse vorliegender Abhandlung werden, wie folgt, zusammengefaßt:

1) Die bisher übliche Methode zur Bestimmung der Säurezahl in der Butter gibt keinen Maßstab für die Ranzigkeit derselben.

2) Bei der Säurebestimmung ist Alkohol nicht als Lösungsmittel zu verwenden.

3) Der Grad der Ranzidität kann nur an der Menge der wasserlöslichen Fettsäuren gemessen werden.

4) Die Keimzahl einer Butter kann nicht als Maßstab für die Ranzidität gelten.

5) Das Ranzigwerden wird durch das Penicillium glaucum hervorgerufen.

6) Das Talgigwerden wird nicht durch Mikroorganismen hervorgerufen und steht mit der Spaltung der Fette nicht im Zusammenhang.

7) Zum Nachweis der Schimmelpilze eignet sich außer Pflaumengelatine, Rahmgelatine, Rahmagar und Kleistergelatine.

Anmerkung des Ref. Vorliegende Ausführungen stehen im Widerspruch mit den neuesten Untersuchungen von Jensen (dieser Zeitschr. Bd. VIII. 1902. p. 11 ff.) wonach festgestellt wurde, daß Oidium lactis, Cladosporium butyri, Bacillus fluorescens liquefaciens und zuweilen auch Bacillus prodigiosus, unter gewöhnlichen Verhältnissen das Ranzigwerden der Butter hervorrufen.

Penicillium glaucum, mit welchem Jensen ebenfalls experimentierte, vermochte die Butter nicht ranzig zu machen, die infizierte Sterilrahmbutter bekam höchstens einen kaum wahrnehmbaren Geruch nach Roquefortkäse, dieser Geruch prägte sich erst deutlich aus durch die vereinigte Wirkung von Penicillium glaucum und Oidium lactis. Reinmann (Hildesheim).

Epstein, Stanislaus, Untersuchungen über die Reifung von Weichkäsen. [2. Mitteilung.] (Archiv f. Hygiene. 1902. Bd. XLV. p. 354.)

Im Anschluß an seine früheren Untersuchungen und Mitteilungen über die Reifung von Weichkäsen (cf. Archiv f. Hyg. Bd. XLIII. 1902. p. 1—20, sowie das diesbezügliche Referat, Bakt. Centralblatt. Abt. II. Bd. IX. p. 249) berichtet Verf. über weitere Versuche, dessen wichtigste Ergebnisse die folgenden sind:

Bei verschiedenen Proben von Briekäsen, welche von deren Oberfläche und unmittelbar darunter entnommen worden waren, wurden regelmäßig Schimmelpilzmycel, Pilzsporen, Sproßverbände, sowie auch vereinzelte Bakterien aufgefunden; Proben, die 3—4 mm unter der Oberfläche entnommen waren, lieferten nur wenig Schimmel und Sproßverbände, hingegen viele

Bakterien und bei Proben aus Mitte der Käse wurden nur Bakterienvegetationen konstatiert. Im Gegensatze zu allen bisherigen Angaben kamen von Schimmelpilzen immer zwei Penicillium-Arten zur Entwickelung; die eine Art wird mit Penicillium glaucum als identisch angesehen, während die zweite Art, für das bloße Auge bei der Sporulation kaum bemerkbar, zunächst weiße, erst später gelblichweiße Sporen bildet, und als P. album nov. spec. beschrieben wird. In der weißen Schimmelpilzdecke fanden sich bisweilen rote Stellen vor, die indessen weder von Schimmelpilzen noch auch von Oïdium, sondern von einer Art Sproßpilzen und daneben auch, aber nicht regelmäßig von Bakterien herrührten. Unter den letzteren wurde indessen keine peptonisierende oder Kasease produzierende Art vorgefunden. Hier fanden sich auch bereits und weiterhin alsdann viel häufiger an der dritten Stelle Milchsäurebakterien, welche in der Mitte allein herrschten. Schließlich ergibt sich auf Grund der Eigenschaften, welche die aufgefundenen Mikroorganismen in Milch und auf Kaseïn zeigen, folgendes: Die Milchsäurebakterien spielen dieselbe Rolle wie bei allen ähnlichen Prozessen; durch dieselben wird ein saurer Nährboden geschaffen, der dem zu schnellen Reifen und nach dem Verf. auch dem Schimmeln entgegenwirken soll. Die Schimmelpilze beseitigen alsdann zunächst allmählich die Milchsäure und wirken schließlich peptonisierend. Obendrein wird dabei nach dem Verf. etwaig vorhandene Organismenkeime von Oïdium lactis schnell überwuchert. Während nun Penicillium glaucum allein schließlich eine Verfärbung des Käses und Entwickelung von riechenden Bestandteilen herbeiführt, so wird dies unterdrückt, wenn gleichzeitig P. album in der erforderlichen Menge vorhanden ist, und zwar soll nach dem Verf. gerade das Mengenverhältnis dieser Schimmelpilzarten von ganz hervorragender Bedeutung für die Güte der Briekäse sein. Im übrigen dürfte der vorhandenen Sproßpilzart eine Bedeutung und ein besonderer Einfluß auf die Käsereifung nicht zukommen. Heinze (Halle a. S.).

Hiltner, Ueber neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie. [Vortrag, gehalten am 7. Februar 1902 in der ökonomischen Gesellschaft im Königreich Sachsen.] Dresden (Schönfeld) 1902.

Die H.schen Darlegungen geben ein allgemeines Bild von der Mannigfaltigkeit der im Boden durch Mikroorganismen hervorgerufenen Erscheinungen und enthalten nicht nur Hinweise auf bereits bekannte Forschungsergebnisse, sondern bringen auch eine Anzahl neuerer Arbeiten des Verf. und manchen Ausblick auf noch vorzunehmende Untersuchungen.

H. erklärt zunächst die bekannte günstige Einwirkung einer Schwefelkohlenstoffdüngung an der Hand seiner Versuchsergebnisse durch eine in dem für gewöhnlich bestehenden Gleichgewichtszustande der Bodenbakterien hervorgebrachte Störung, und zwar derart, daß durch diesen chemischen Eingriff die Vermehrung ein-

zelner Gruppen von Bakterien bedingt, gleichzeitig aber auch eine Zurückdrängung anderer veranlaßt wird. Er weist darauf hin, daß in ähnlicher Weise wie der Schwefelkohlenstoff, nur weniger stark, jede Düngung oder Bearbeitung des Bodens wirken müsse, und daß sich hieraus eine ganz neue Auffassung über die Wirkung unserer gebräuchlichen Düngemittel ergeben wird. Diese Untersuchungen ließen auch bestimmte Beziehungen zwischen der Bakterienzahl des Bodens und seiner Fruchtbarkeit erkennen.

Bei den Beobachtungen über den Einfluß von Jahreszeit, Witterung, Bodenfeuchtigkeit etc. auf die Gesamtzahl der Bodenbakterien zeigte es sich, daß durch mehrmaliges Umgraben des Bodens und selbst auf gebrachtem Boden die Zahl der Bakterien infolge der starken Durchlüftung zunächst abnimmt. Da man nun umgekehrt stets eine günstige Wirkung aller auf eine Lockerung des Bodens bezüglichen Maßnahmen beobachtet hat, und diese vorteilhafte Veränderung der gut durchlüfteten Böden auf die durch starke Vermehrung der Bodenorganismen bewirkte Ackergare zurückführt, so kommt H. zu der Vermutung, daß beim Zustandekommen der Gare bestimmte, bisher unbekannte und auf den gebräuchlichen Nährböden nicht wachsende Bakterienarten beteiligt sein müssen. Daraus würde wiederum folgen, daß der Caron-sche Alinitbacillus für die Herbeiführung der Gare ohne Bedeutung ist.

H. wendet sich zu dem Problem der Bodenimpfung mit Reinkulturen von Bakterien, welche ihren Stickstoffbedarf aus der atmosphärischen Luft decken können, durch ihren Lebensprozeß also eine Festlegung von Stickstoff im Boden bewirken. Die vielen Mißerfolge, welche bei der hier zunächst in Betracht kommenden Leguminosenimpfung mit dem von Nobbe und H. seinerzeit hergestellten Nitragin eintraten, führten den Verf. dazu, eine Verbesserung sowohl des Impfstoffes selbst als auch des eigentlichen Impfverfahrens zu schaffen. In ersterer Beziehung können die auf die Herstellung besser geeigneter Nährböden für die Knöllchenbakterien und auf die Erhöhung ihrer Virulenz gerichteten Bestrebungen bereits als gelungen bezeichnet werden. (H. hat inzwischen an anderer Stelle [Arb. aus der biol. Abteilung für Land- u. Forstwirtsch. am kais. Ges.-Amte. Bd. III. Heft 2] ausführlich hierüber berichtet.)

H. bespricht alsdann in Kürze diejenigen Mikroorganismen, welche ohne Symbiose mit Leguminosen den freien Stickstoff assimilieren. Bei seinen Darlegungen über Denitrifikation weist er darauf hin, daß dieselbe in der Praxis bei weitem nicht von der großen Bedeutung ist, welche man ihr früher zuschrieb. Die besonders bei Topfversuchen stark hervortretende ungünstige Wirkung einer Strohdüngung auf den Ernteertrag erklärt H. weniger durch eine Unterstützung der salpeterzerstörenden Bakterien durch die Nährstoffe des Strohes, als vielmehr durch eine direkte schädliche Einwirkung des vergärenden Strohes auf das Pflanzenwachstum.

Zum Schlusse erwähnt H. noch kurz einige interessante, in-

zwischen von ihm näher beschriebene (die Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung, Arb. aus der biol. Abt. für Land- und Forstwirtschaft am kais. Gesundheitsamte. Bd. III. Heft 1) Beziehungen zwischen gewissen Bodenbakterien und Pflanzensamen und führt da besonders die weit verbreitete Gruppe der Pektinvergärer an, welche die Samen zum raschen Verfaulen im Boden bringen und wahrscheinlich als Haupterreger der sogenannten Bodenmüdigkeit anzusehen sind. Vogel (Posen).

Lemmermann, Otto, Kritische Studien über Denitrifikationsvorgänge. [Habilitationsschrift.] 91 pp. Jena (Herm. Pohle) 1900. Preis 3 M.

Der Verf. gibt uns in seiner Schrift eine sorgfältige zusammenfassende Darstellung und kritische Beleuchtung der ganzen Denitrifikationsfrage, auf Grund der umfangreichen einschlägigen Literatur, und zwar unter besonderer Berücksichtigung von eingehenderen, eigenen Untersuchungen, die er im Verein mit Pfeiffer zur Klärung der ganzen Frage unternommen hat.

Ein aktuelles Interesse hatte bekanntlich die ganze Denitrifikationsfrage erst seit dem Jahre 1895 nach dem Bekanntwerden der Wagner'schen Versuche (cf. Deutsche landw. Presse. 1895) gewonnen; die Tatsache selbst, daß der Salpeter unter gewissen Umständen denitrifiziert werden kann, war bereits seit längerer Zeit bekannt. Der Verf. sucht uns zunächst durch eine Zusammenstellung der zerstreuten Literaturangaben eine kurze Uebersicht über die Entwickelung unserer Kenntnisse bezüglich der Denitrifikation zu geben.

Nach dieser einleitenden historischen Entwickelung der Denitrifikationsfrage werden vom Verf. die bis jetzt bekannten Denitrifikationsbakterien und ihr Vorkommen behandelt; weiterhin wird deren Verhalten gegen C-Verbindungen, gegen O, sowie auch das Wesen der Denitrifikation ausführlicher erörtert. Im letzten Teile seiner Arbeit behandelt Verf. schließlich noch sehr eingehend die Bedeutung der Denitrifikation für die Pflanzenernährung.

Der Verf. nimmt bekanntlich mit Pfeiffer zusammen anderen Forschern gegenüber einen teilweise mehr oder weniger abweichenden Standpunkt in der ganzen Frage ein. Bei einer rationellen Behandlung und Verwendung des Stallmistes dürften übrigens auch nach ihrer Ansicht die Gefahren einer Denitrifikation unmöglich von erheblicher Bedeutung sein können. Bezüglich der Ursachen, auf welche die bei der Anwendung von Stallmist etc. oftmals beobachteten und zur Genüge beschriebenen Erscheinungen wahrscheinlich zurückgeführt werden müssen, äußert sich Verf. noch dahin, daß nach Pfeiffers und seiner Ansicht bei dem Zustandekommen der bisher zumeist als Denitrifikation angesprochenen, oft rätselhaften Erscheinungeu, die bei der Düngung mit größeren Mengen organischer Substanzen oft zu Tage treten, mehrere Faktoren beteiligt sind und daß zum mindesten folgende drei berücksichtigt werden müssen:

1) Die eigentliche Denitrifikation, also die Zerstörung von Salpeter unter Abspaltung elementaren N. Dieser Prozeß dürfte indessen unter normalen Verhältnissen keinerlei schwerwiegenden Einfluß ausüben.

2) Direkte Schädigung des Pflanzenwachstums durch größere Mengen organischer Substanz. Dieser Faktor kann möglicherweise indirekt von Bedeutung sein, als die dadurch bedingte ungünstige mechanische Beschaffenheit des Bodens für die Entwickelung gewisser Pflanzen ungünstige Verhältnisse geschaffen werden.

3) Festlegung leicht löslicher N (Ammoniak, Salpeter) durch die Lebenstätigkeit der im Stallmist enthaltenen bezw. der durch Düngung mit Stallmist -- infolge der dadurch bewirkten günstigeren Lebensbedingungen — zu einer stärkeren Entwickelung veranlaßten Organismen des Bodens. —

Auf alle Fälle dürften die weitläufigen Folgerungen, welche deutsche Agrikulturchemiker aus ihren Untersuchungen über Denitrifikation für die Praxis gezogen haben, völlig unbegründet und belanglos sein.

Nach der Ansicht des Verf. können nun die im Boden vorhandenen resp. mit dem Stalldünger in denselben gelangenden Organismen nicht nur dadurch schädlich für die Ernährung der Pflanzen bezw. die Wirkung und Ausnutzung des N der tierischen Exkremente und des Bodens sein, daß sie unter Umständen Veranlassung zu einer Denitrifikation geben können, sondern auch aus dem Grunde, daß sie vielleicht mit den höheren Gewächsen in einen Kampf um die Nährsalze — und in dieser Beziehung könnte man besonders an die N-haltigen Verbindungen denken — treten können. Auf die Tätigkeit derartiger Organismen glaubt also Verf. zum nicht geringsten Teile die oft merkwürdigen Beobachtungen bezüglich der Wirkung des Stallmistes mit zurückführen zu müssen. Ein experimenteller Beweis für diese Ansicht konnte allerdings vom Verf. vor der Hand nur durch den Hinweis auf verschiedene Versuchsergebnisse (cf. p. 87) erbracht werden.

In jüngster Zeit konnte jedoch wenigstens indirekt eine sehr erwünschte Bestätigung der Ansicht des Verf. durch eine höchst interessante Abhandlung von Stahl über den Sinn der Mycorrhizenbildung (cf. Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik. Bd. XXXV 1900. Heft 4.) erhalten werden. Heinze (Halle a. S.).

Hiltner, Beiträge zur Mycorrhizafrage. Ueber die biologische und physiologische Bedeutung der endotrophen Mycorrhiza. (Naturw. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. Jg. I. 1903. Heft 1. p. 9—25, mit Taf. I.)

In der Einleitung diskutiert Hiltner zunächst die Natur der die Erlenknöllchen erregenden Organismen. Er stimmt mit Shibata (dessen Abhandlung: Cytologische Studien über die endotrophen Mycorrhizen[1]) hauptsächlich die Veranlassung bot zu vor-

1) S. Referat: Centralbl. f. Bakt. u. Paras. Abt. II. 1902.

liegenden Ausführungen des Verf.) insofern überein, als beide den Knöllchenerreger nicht für einen Hyphomycet, sondern einen bakterienähnlichen Organismus halten; nur hinsichtlich der Deutung der in Erlenknöllchen beobachteten „bläschenartigen Anschwellungen" der Fäden weicht Hiltners Ansicht von derjenigen Shibatas ab. Ersterer hält sie für sporangienähnliche Gebilde, letzterer (mit Frank) für eine bakteroidenartige Degenerationsform des Organismus.

Sehr bemerkenswert sind die Aeußerungen Hiltners über die biologische und physiologische Bedeutung der Erlenknöllchen (sowie der Bakterienknöllchen und endotrophen Mycorrhizen überhaupt). Er geht hierbei zunächst aus von den bei den Leguminosenknöllchen obwaltenden Verhältnissen. Nach Hiltner können hauptsächlich zwei extreme Fälle unterschieden werden:

a) Die Pflanze resorbiert den Knöllchenerreger vollkommen; sie nimmt dabei dem Parasiten nur jenes an sich nicht sehr große Stickstoffkapital wieder ab, welches sie ihm vorher aus ihrem eigenen Vorrat zugeführt hatte. In diesem Fall unterbleibt — wie leicht einzusehen ist — jede Stickstoffassimilation, solche Knöllchen können nicht als stickstoffsammelnd gelten.

b) In normalen, stickstoffsammelnden Knöllchen erfolgt hingegen nicht Resorption der Bakteroiden, sondern dieselben schützen sich vor dieser Resorption dadurch, daß sie das ihnen von der Pflanze durch deren Enzyme entzogene Eiweiß durch Stickstoffaufnahme aus der Luft wieder ersetzen. Das Endresultat dieses Vorganges ist natürlich Stickstoffassimilation von Seite der Knöllchen.

Hiltner betrachtet demnach die Symbiose der Knöllchenbakterien mit Leguminosen als einen Kampf, dessen Endresultat abhängt einerseits von dem Ernährungszustand der Wirtpflanze, andererseits von der Virulenz der Parasiten. Sieg der ersteren führt zu einer Vernichtung der Bakterien (vollkommene Resorption ohne N-Assimilation). Endigt dieser Kampf aber mit einem Gleichgewichtszustand zwischen Wirtspflanze und Parasit, so wird nicht der letztere selbst, sondern nur Teile desselben, welche sich durch hohen Eiweißgehalt auszeichnen, resorbiert.

Der in a) angegebene Fall kann entweder dadurch zu stande kommen, daß mangelhaft angepaßte und infolgedessen für die betreffende Pflanzenart wenig virulente Bakterien die Knöllchen bewohnen (H. beschreibt solche Fälle) oder daß die Pflanze infolge günstiger Ernährung dem Parasiten überlegen ist. Der Fall b) dagegen ist da zu beobachten, wo Keimpflanzen von Leguminosen in völlig stickstofffreiem Boden zu Pflanzen heranwachsen, deren Stickstoffgehalt infolge der Stickstoffassimilation jenen ihrer Knöllchen um das 100 oder sogar 1000fache übertreffen kann.

Weiterhin führt H. aus, daß auch die Knöllchen der Erlen atmosphärischen Stickstoff binden und gibt dafür eine Reihe von beweisenden Beobachtungen an. Daß Shibata Resorption der Knöllchenerreger beobachtet hat, erklärt H. in der Weise, daß demselben höchst wahrscheinlich Material vorgelegen hat, für welches

der Fall a) zutraf, d. h. die von Shibata untersuchten Knöllchen stammten offenbar von Pflanzen, welche infolge günstiger Stickstoffernährung den Knöllchenorganismen sehr überlegen waren. Bei den Erlenbakterien sind es jene oben erwähnten, bläschenartigen Gebilde, Sporangien nach Hiltner, welche noch ehe sie fertig gebildet sind, von der Wirtpflanze resorbiert werden.

Zum Schluß zeigt Hiltner, daß auch der endotrophen Mycorrhiza von Podocarpus die Fähigkeit zukommt, Stickstoff aus der Luft zu binden, sowie daß auch hier wie in den Bakterienknöllchen bei eintretendem Sticksfoffhunger der Wirtpflanze nicht die eigentlichen Erreger, sondern nur von diesen fortwährend ausgeschiedene eiweißreiche Plasmamassen von den Wirtzellen resorbiert werden. Bei diesen Resorptionsvorgängen spielen — wie auch Shibata beobachtet hat — die Kerne der Wirtzelle eine bedeutende Rolle. Dieselben sind in den meisten Zellen in Mehrzahl vorhanden (auf amitotischem Wege entstanden) und auffallend üppig ernährt. Die Ausführungen Hiltners bezüglich des Wesens der endotrophen Mycorrhiza und der Knöllchenbakterien sind jedenfalls sehr beachtenswert. Wenn die Stickstoffassimilation von Seite der Wirtpflanze in einer Resorption der ganzen die Wurzel bewohnenden fremden Organismen bestände, wäre nicht einzusehen, wie die Anreicherung an Stickstoff so bedeutend sein könnte, wie sie in der Tat häufig ist. Wie wäre ferner zu erklären, daß sich der Pilz in den Knöllchen von Podocarpus-Pflanzen, denen kein Stickstoff zur Verfügung stand, 8 Jahre lang halten konnte (wie ein Versuch Hiltners zeigt) und sogar ohne das geringste Anzeichen einer Degeneration, wenn der normale Prozeß (nach Shibata) in der baldigen und vollständigen Resorption des Pilzes bestünde. Unter Zugrundelegung der Hiltnerschen Auffassung des Verhältnisses von Wirtpflanze und Parasit bereitet die Erklärung dieser Erscheinungen keine Schwierigkeiten.

Neger (Eisenach).

v. Tubeuf, C., Beiträge zur Mycorrhizafrage. Ueber die Ernährung der Waldbäume durch Mycorrhizen. (Naturw. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. Jg. I. 1903. Heft 2. p. 67, mit 3 Textfiguren.)

Aus dem großen hier angeführten Tatsachenmaterial seien besonders diejenigen Erscheinungen hervorgehoben, welche nach Ansicht des Verf. eine andere als die bekannte Stahlsche Erklärung der Mycorrhiza (Sinn der Mycorrhizenbildung, 1900) zulassen.

Es ist bekannt, daß viele Pflanzen neben der Mycorrhiza auch reichlich Wurzelhaare besitzen, und zwar um so mehr, je trockner der Boden ist; dagegen vermindern sie sich im nassen Boden, ganz ohne Rücksicht auf gleichzeitig vorhandene Mycorrhizen; ferner die Mycorrhiza findet sich in allen Bodenarten, selbst — nach Möller — im Bleisand der norddeutschen Tiefebene.

Tubeuf ist daher der Ansicht, daß selbst mykotrophe Pflanzen, soweit möglich, selbständig Nährsalze aufnehmen, die ektotrophe Mycorrhiza aber vorzugsweise der Assimilation des Humusstick-

stoffes diene; er weist ferner auf die große Aehnlichkeit der Mycorrhizen mit Knöllchen der Leguminosen hin, letztere haben nichts mit der Nährsalzaufnahme zu tun, sondern bewirken nur N-Assimilation, während Wurzelhaare Wasser und Salze aufnehmen. Bei reicher Nitratnährung sind die Knöllchen überflüssig (vergl. Hiltner!). Ebenso ist es nach Versuchen des Verf. mit der ektotrophen Mycorrhiza.

Je nach dem Grade der Verpilzung unterscheidet v. Tubeuf folgende Fälle:

1) Pflanzen, die nur hie und da eine endotrophe Mycorrhiza haben. Diese vereinzelten Pilzfäden dürften der Pflanze kaum von Nutzen sein und sind jedenfalls entbehrlich.

2) Solche mit reicher endotropher Mycorrhiza und voll entwickeltem Assimilations-, Transspirations- und Wurzelsystem; diese dürften einen Vorteil haben, wenn sie Luftstickstoff von den Pilzen beziehen, z. B. Podocarpus, Cryptomeria.

3) Solche mit reicher endotropher Mycorrhiza und reduziertem Assimilations-, Transpirations- und Wurzelsystem. Diese dürften die Bodennährstoffe mit den Wurzeln aufnehmen, den Stickstoff vielleicht von den Pilzen beziehen (Neottia).

4) Solche mit hie und da auftretender ektotropher Mycorrhiza, bei denen letztere ohne praktische Bedeutung ist (Weiden).

5) Solche mit reicher ektotropher Mycorrhiza, aber auch mit normaler Bewurzelung (eventuell mit Behaarung, wenn die Epidermis nicht aufnahmefähig ist) und normalem Assimilations- und Transpirationssystem (Kiefer, Eiche).

6) Solche mit ektotropher Mycorrhiza und mit reduziertem Wurzeltransspirations- und Assimilationssystem, bei denen alle Nährstoffe von dem Pilze vermittelt werden (Monotropa).

7) Solche mit ektotropher und endotropher Mycorrhiza.

Weiterhin führt Verf. eine Anzahl von Beobachtungen an, aus welchen hervorgeht, daß das Auftreten der Mistel nicht so sehr von besonders reicher Zufuhr von Nährsalzen abhänge und man diesem Schmarotzer daher nicht eine entschiedene Bevorzugung der autotrophen Bäume mit starker Wasserdurchströmung nachweisen kann.

Schließlich geht v. Tubeuf auf die überraschenden Beobachtungen Möllers im vorigen Jahre ein, und führt Beobachtungen an, welche zeigen, daß die Behauptung Möllers, die ektotrophe Mycorrhiza der Kiefer komme in reinem Humus nicht, in reinem humusfreien Sand dagegen immer zu stande, doch wohl keine allgemeine Geltung habe, wenn sie auch in dem von Möller untersuchten Fall zutrifft.

Neger (Eisenach).

Delezenne, C. et Mouton, H., Sur la présence d'une kinase dans quelques champignons basidiomycétes. (Compt.-rendus de l'Académie de Paris. 1902. 19. Janvier.)

Es ist den Verff. ebensowenig wie ihren Vorgängern gelungen, geronnenes Fibrin oder Eieralbumin durch die Wirkung von Säften oder Extrakten der Basidiomyceten anzugreifen. Hingegen

stellen sie fest, daß mehrere dieser Extrakte, pankreatischen Säften beigemischt, diesen augenscheinlich digestive Kraft verleihen, während sie sich vorher dem Albumin gegenüber wirkungslos verhielten. Diese Wirkung ist einem löslichen Ferment zuzuschreiben, welches dem von Delezenne bei verschiedenen Bakteriaceen und im Schlangengift entdeckten analog ist. Die Untersuchungen der Verff. sind zunächst an den als am gefährlichsten bekannten Arten vorgenommen: Amanita muscaria und Amanita citrina. Sie haben daraus eine sehr aktive Kinase isoliert. Die eßbaren Arten: Psalliota campestris, Boletus edulis und Hydnum repandum haben hingegen nur eine sehr schwache oder gar keine kinasische Wirkung gezeigt.

Man ersieht also, daß gerade die giftigsten Arten die ausgesprochenste kinasische Reaktion hervorbringen. Die Frage liegt nun nahe, ob nicht eine direkte Beziehung zwischen der Giftigkeit und der kinasischen Wirkung besteht, ob nicht z. B. die Kinase eingeführter, mit pankreatischem Safte vermischter Amaniten Fibrin und Albumin angreift. Die Verff. setzen ihre Untersuchungen über diesen Gegenstand fort. J. Beauverie (Lyon).

Guilliermond, A., Contribution à l'étude de l'épiplasme des Ascomycétes. (Comptes-rendus de l'Académie des Sciences. 1903. 26. janvier.)

Der Verf. hatte schon früher im Schimmel und in der Bierhefe das Vorhandensein einer großen Menge von Granulationen nachgewiesen, die mit Bütschlis roten Körnchen und Babes' Körperchen identisch sind, welche diese Verff. bei den Bakterien und Cyanophyceen gefunden hatten. G. hatte ihre Zersetzung im Moment der Sporenbildung und ihre Absorption durch die Sporen konstatiert; infolgedessen betrachtete er sie als Reservematerial. Er zeigt nun in der vorliegenden Arbeit, daß sich diese Körperchen gleichfalls sehr zahlreich im Epiplasma der Askomyceten finden. Die Untersuchung beschäftigt sich hauptsächlich mit Ascobulus marginatus Patouillard.

Im Anfang ihrer Bildung besteht die Mutterzelle des Ascus aus einem medianen, sehr festen Cytoplasma; an jedem Pol sind zwei Gruppen von Vakuolen, die durch sehr feine cytoplasmatische Bänder getrennt sind, die den Kern enthalten. Das Glykogen bildet sich im medianen Cytoplasma und bleibt daselbst lokalisiert, während die metachromatischen Körperchen an den Polen und gewöhnlich im Innern der Vakuolen lagern. Sie entstehen jedoch auf den beiden Polen des medianen, die Vakuolen und die Umgebung des Kerns begrenzenden Cytoplasmas, um dann in die Vakuolen zu gelangen, wo sie an Umfang zunehmen. Sie werden sehr zahlreich im Verlauf der Entwickelung des Ascus.

Die Sporen bilden sich im mittleren Zellgewebe; zuerst sind sie sehr klein, sie wachsen allmählich und umgeben sich mit einer Cellulosemembran. In diesem Augenblick gibt es kein Zellgewebe mehr im Ascus, da das Epiplasma ausschließlich aus Glykogen und metachromatischen Körperchen besteht. Diese letzteren

sind in Bezug auf Form, Umfang und Konsistenz sehr verschieden. Sie tapezieren die Sporen, deren Membran mit diesen Körperchen dicht bedeckt erscheint. Bisweilen sieht es so aus, als ob sie sich am Ende ihrer Entwickelung zersetzten, doch ist diese Zersetzung, falls sie wirklich besteht, nicht so augenscheinlich wie bei der Bierhefe. Wenn die Sporen reif sind, werden sie kutinisiert; das Epiplasma ist dann völlig absorbiert und es sind dann weder Glykogen noch metachromatische Körperchen vorhanden.

Der Verf. schließt daraus, daß diese Körperchen sich wie Reservematerial zu verhalten scheinen oder wie Produkte, die eine tätige Rolle bei der Ernährung spielen.

J. Beauverie (Lyon).

Hollrung, M., Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Bd. IV: Das Jahr 1901. Berlin (Parey) 1903.

Mit dem vorliegenden vierten Bande hat sich der Titel des Jahresberichtes geändert; er heißt nicht mehr Jahresbericht für Pflanzenschutz, sondern für Pflanzenkrankheiten. Ob damit eine Tendenzänderung beabsichtigt ist, geht aus diesem Bande nicht hervor, obgleich einige Arbeiten über Pflanzenschutz, die in der Berichtszeit erschienen sind, fehlen. Es wird sich empfehlen, für die Zukunft den Titel der ersten 3 Jahrgänge mit dem des vierten zu vereinen und gleichmäßig Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz zu berücksichtigen. — In gewohnter Weise sind die einschlägigen Arbeiten zusammengestellt und die wichtigeren durch Referate ihrem Inhalte nach wiedergegeben. Mehrfach ist dabei über das Jahr 1901 hinausgegangen und Arbeiten des Jahres 1902 bereits mitreferiert (z. B. Arbeiten der biol. Abt. am kaiserl. Gesundheitsamte). Eine Neuerung, die die Uebersichtlichkeit recht erleichtert, ist darin zu erblicken, daß die Literaturzusammenstellungen der einzelnen Gebiete nicht mehr am Schlusse des Bandes, sondern am Ende der Referate der betreffenden Abteilungen angefügt sind. Der Umfang des neuen Bandes hat sich gegen den vorhergehenden nur wenig vergrößert (305 gegen 291 Seiten).

Die Aufforderung des Herausgebers an alle diejenigen, welche auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten (und des Pflanzenschutzes) tätig sind, ihre Arbeiten einzusenden, verdient im Interesse der Gesamtheit weiteste Nachachtung. Appel (Charlottenburg).

Magnus, Paul, Unsere Kenntnis unterirdisch lebender streng parasitischer Pilze und die biologische Bedeutung eines solchen unterirdischen Parasitismus. (Abhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Bd. XLIV. 1902. p. 147—156.)

Die Kenntnis solcher Pilze geht bis zum Jahre 1812 zurück. Mit genauer Angabe der Literatur werden übersichtlich die bisher bekannten streng unterirdisch lebenden Pilze aufgezählt und die Art ihrer Wirkung und andere biologische Momente skizziert. Die biologische Bedeutung des unterirdischen Parasitismus ist bei den verschiedenen Arten eine verschiedene.

1) Bei vielen (z. B. bei der Gattung Schinzia) bietet die Wurzel dem Parasiten das geeignetste Gewebe zum Angriffe und zur Ausbildung seiner Fortpflanzungszellen dar.

2) Die auf den Liliaceen auftretenden Urocystis-Arten bilden dagegen häufig in den unteren vom Boden bedeckten Teilen ihre Fruchtlager aus. Dies wird begreiflich, da die Wirtspflanzen (namentlich im Mittelmeergebiete) durch Trockenheit die oberen Pflanzenteile bald einbüßen, während die unterirdischen von der Erde bedeckten Teile viel länger feucht bleiben. Wir haben es hier also mit einer Anpassung an das Klima zu tun. Dasselbe gilt für Urocystis Orobanches (Mér.) F. d. W. und für die auf Adonis und Ranunculus arvensis auftretenden Urocystis-Arten, da diese Pflanzen an wenigen Orten wachsen. Doch mag bei den letztgenannten zwei Pflanzen noch die Schmalheit der Blätter hinzukommen, die das Eindringen und die Bildung der Fruchtlager in denselben erschwert.

Es liegt also die Vermutung nahe, daß in den heißen Mittelmeerländern und in den Wüsten noch manche unterirdisch parasitische Pilze auftreten, welche den Forschern bisher aber entgangen sind. Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Magnus, Paul, Ueber eine neue Art der Gattung Urophlyctis. (Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hamburg. 1902. Teil 2. Hälfte 1. p. 253—254.)

Verf. hält die Unterscheidung der Schröderschen Gattung Urophlyctis von Cladochytrium resp. Physoderma fest, da die Gattung Urophlyctis durch die Gestalt der Dauerzellen und die Lage der Antheridien an denselben sehr ausgezeichnet ist. Die Dauerzellen sind stets kugelig (bei den anderen 2 Gattungen oval) und in die abgeflachte Seite der Dauerzelle geht der von Antheridien ausgesandte Kopulationsfortsatz. Die zu Urophlyctis gehörigen Arten unterscheiden sich aber sehr wesentlich durch die Art ihrer Vegetation in der Wirtspflanze und durch die verschiedene Weise, in der sie diese angreifen.

Bisher sind bekannt:

1) Urophlyctis Kriegeriana P. Magnus, in der befallenen Epidermiszelle oberirdischer Organe lebend; die erstere vergrößert sich stark und wächst mit den benachbarten, sich lebhaft teilenden Zellen zu einer auf den Angriffsort beschränkt bleibenden Galle aus.

2) Urophlyctis leproides (Trab.) P. Mag., lebt auch nur in einer Zelle, die mit mannigfachen schlauchförmigen Auszweigungen das durch ihre Reize erzeugte Gewebe der knollenförmigen Galle durchwächst, in der der Pilz ausschließlich wuchert; der Pilz lebt unterirdisch an den Rüben von Beta vulgaris.

3) Urophlyctis pulposa (Wallr.) Schröter wächst im Rindenparenchym der oberirdischen Organe von Chenopodium glaucum und rubrum und von Atriplex patulum und wandert von Zelle zu Zelle.

4) Urophlyctis maior Schröter auf oberirdischen Organen von Rumex acetosa, von Schröter bei Breslau beobachtet.

5) Urophlyctis sp., vom Verf. noch nicht untersucht, von v. Lagerheim in Ekuador auf den Wurzeln der dort eingeführten Luzerne bemerkt. Sie bringt große Auswüchse hervor und wurde vom Entdecker wahrscheinlich mit Unrecht mit Oedomyces leproides Trab. identifiziert.

6) Verf. entdeckte eine unterirdisch lebende Urophlyctis auf den Wurzeln von Rumex scutatus und benennt sie zu Ehren des Sammlers Ew. H. Rübsaamen **Urophl. Rübsaameni.** Der Pilz wandert von Zelle zu Zelle und erzeugt bei St. Goar am Rhein knollenförmige Auswüchse an den Wurzeln der Wirtspflanze. Die Vegetation des Pilzes wird genau beschrieben und man sieht, daß er in seinem biologischen Auftreten Urophl. leproides mit Urophl. maior Schröder verbindet.

Matouschek (Reichenberg i. B.).

Stift, A., Bemerkungen über den Wurzeltöter oder die Rotfäule der Zuckerrüben. (Wiener landwirtsch. Zeitung. Jahrg. LII. 1902. p. 817.)

.Eine Charakteristik der Krankheit, von der, zum Unterschied von der Herz- und Trockenfäule, nur der Rübenkörper befallen wird, und deren starkes Auftreten an böhmischen Rüben festgestellt wird. Als Ursache gilt bekanntlich Rhizoctonia violacea Tul. Tiefgründiger feuchter Boden wird als begünstigendes Moment für die Erkrankung angesehen, daher energische Kalkung empfohlen. Die infizierter Pflanzen sind zu vernichten. Bezüglich der Fruchtfolge soll Anbau von Luzerne, Möhren, Zwiebel und Futterrüben vermieden werden.

Laubert (Berlin).

Hollrung, M., Mitteilungen über das Auftreten von Schädigern und Krankheiten an den Zuckerrüben während des Jahres 1902. (Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. 1903. p. 186.)

Da die Witterung vorwiegend feucht und kühl war, so sind die tierischen und pflanzlichen Schädiger zu keiner erheblichen Entwickelung gekommen.

1) Schäden durch Witterungseinflüsse. Die fühlbaren Kälterückschläge des Mai führten zu der späteren Entstehung zahlreicher Schoßrüben. Auffallend ist, daß im Jahre 1901 unter fast gleichen Verhältnissen keine erhebliche Schoßrübenbildung eintrat und hat man vermutlich die verschiedene Bodenfeuchtigkeit der beiden Jahre für das abweichende Verhalten der Zuckerrüben verantwortlich gemacht. In erheblicher Weise schädigte der Mitte November plötzlich eingetretene Frost, indem vielen Zuckerfabriken das zur Verarbeitung nötige Material entzogen wurde. Den eingemieteten Stecklingen hat jedoch der Frost nicht geschadet. Trotz der häufigen Niederschläge fehlte es der Zuckerrübe in einigen Gegenden an der genügenden Menge Bodenfeuchtigkeit, und es lehrt diese Tatsache, daß nicht die Anzahl der Niederschläge, sondern deren jedesmalige Menge und vor allem die

Aufnahmefähigkeit des Bodens für den gefallenen Regen die Hauptrolle bei der Beurteilung der Frage spielt, ob die Wachstumsbedingungen eines Rübenfeldes befriedigende sind oder nicht. Die Rübenböden erleiden unter der Einwirkung der unablässig wiederholten Salzdüngungen Einbuße an ihrer wasserhaltenden Kraft, so daß eine Hebung der letzteren nachgerade zur Notwendigkeit wird.

2) Schaden durch pflanzliche Parasiten. Der falsche Mehltau (Peronospora Schachtii) hat nur sehr geringen Schaden verursacht, ebenso auch die Rotfäule (Rhizoctonia violacea). Die Herz- und Trockenfäule (Phoma Betae?) ist trotz des regenreichen Jahres nicht ausgeblieben, trat aber erst anfangs September auf.

3) Beschädigungen durch tierische Parasiten. Die Rübennematode (Heterodera Schachtii) macht sich neuerdings in der Rheingegend stärker bemerkbar. Das Bekämpfungsverfahren von Braue (Schwefelkohlenstoff wird gleichzeitig mit dem Aufreißen des Bodens durch den Pflug in die Furchen gebracht) hat infolge jedenfalls mangelhafter Durchführung nicht befriedigt, so daß an dem Verfahren, dessen Grundgedanke ein zweckmäßiger ist, noch wesentliche Verbesserungen vorgenommen werden müssen. Die Blattlaus (Aphis spec.) ist verschiedentlich in Rübensamenpflanzungen stark aufgetreten. Zur Bekämpfung empfiehlt sich das Abschneiden der von den Blattläusen besetzten Triebe und Eingraben derselben in den Mistberg. Larven der Wiesenschnake (Tipula pratensis) und der Gartenhaarmücke (Bibio hortulans) haben im Frühjahr im Aufgang begriffenen Rüben großen Schaden zugefügt, und zwar besonders dort, wo Kopfklee oder Luzerne die Vorfrucht gebildet hatten. Bei dem Schildkäfer (Cassida nebulosa) konnte fast immer als Ursprungsort die Melde festgestellt werden, so daß die Vertilgung derselben das einzig brauchbare praktische Mittel zur Verhütung des Schildkäferfraßes ist. Der Fruchtkäfer (Adimonia tanaceti) und der Aaskäfer (Silpha obscura u. s. w.) traten häufig auf und skelettierten die Rübenblätter. Zur Bekämpfung des letzteren hat sich das Verfahren, um den Fraßherd einen Streifen vergifteter Samenpflanzen anzubringen, bestens bewährt. Das Vergiften der Pflanzen geschah durch Bespritzen eines Gemisches, welches aus 100 l Wasser, 200 g Schweinfurter Grün und 500 g Fettkalk bestand. Engerlinge und Drahtwürmer schadeten manchem Acker in beträchtlicher Weise, und namentlich Kleerüben fanden sich besonders reichlich mit letzterem Schädling durchsetzt.

4) Erkrankungen aus unbekannten oder noch nicht genügend aufgeklärten Ursachen. Wurzelbrand und Rübenkropf, wiederholt beobachtet, bieten keinen Anlaß zu besonderen Bemerkungen. Rübenschwanzfäule mußte in einigen Feldern auf zu hohen Grundwasserstand zurückgeführt werden. Zuckerrüben, welche auf einem schwarzen, sehr feucht gelegenen Boden gewachsen waren, zeigten sich anfangs August, bei normal ausgebildetem Kraut vollkommen chlorotisch. Die Erkrankung dürfte

in einem Mangel an Stickstoff oder in einer durch die übergroße Bodenfeuchtigkeit veranlaßten Assimilationsstörung bestanden haben. Welche Ursache dieser Erscheinung auch zu Grunde liegt, so ist deren Behebung nur durch vorsichtige Drainage oder starke Kalkung möglich. Stift (Wien).

Denkschrift, vierundzwanzigste, betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1901. Bearbeitet im kaiserl. Gesundheitsamte. 195 pp. und 5 Blatt Karten und Pläne.

Die von den Bundesregierungen in Reblausangelegenheiten bisher aufgewendeten Kosten belaufen sich rund auf 10328400 M.

Stand der Reblauskrankheit im Deutschen Reiche.

1) Preußen.

In der Rheinprovinz wurden Rebläuse nur noch in Großhemmersdorf und im alten Leubsdorfer Herd gefunden. In der Provinz Hessen-Nassau förderten die Untersuchungen in Lorch, Diedenbergen, St. Goarshausen und Biebrich 7 Herde und kleinere Infektionen mit zusammen 2389 kranken Stöcken zu Tage; in der Provinz Sachsen insgesamt 14 Herde mit 2960 kranken Stöcken zwischen Vitzenburg und Weißenfels.

2) Königreich Sachsen. Im ersten sächsischen Aufsichtsbezirk wurden in den Fluren Naundorf, Niederlößnitz, Hoflößnitz, Oberlößnitz, Wahnsdorf, Kötschenbroda und Lindenau 169 neue Herde mit 62 a 31,5 qm Fläche infiziert gefunden, im vierten Bezirk am Rittergut Oberau bei Meißen 11 Herde von 57 a 40 qm Fläche.

3) Württemberg. In den Gemarkungen Neckarsulm, Kochendorf, Oedheim, Niedernhall und Criesbach, wo 17 neue Herde mit 203 kranken Reben aufgefunden wurden, wurden 16266 Rebstöcke auf 1,9088 ha Fläche vernichtet.

4) Sachsen-Weimar. In Dornburg wurde ein 20 a großer Herd entdeckt und vernichtet. Die Verseuchung ging wahrscheinlich von Naschhausen aus.

5) Elsaß-Lothringen. 1901 wurden in den Reichslanden 255 Reblausherde in 22 Gemarkungen aufgefunden. Neu hinzu kamen die Gemarkungen Riedisheim, Rixheim und St. Peter im Elsaß, Ars a. d. Mosel, Jouy-aux-Arches und Montdidier in Lothringen Insgesamt wurden 313051 Reben auf 13,9276 ha Weinbergsfläche zerstört.

Beobachtungen und Versuche betreffend das biologische Verhalten der Reblaus. Die Nachkommen einer und derselben geflügelten Reblaus pflegen gleichen Geschlechts zu sein. Ihrer Nahrung beraubte, aus der Erde genommene Rebläuse der gewöhnlichen, wurzelbewohnenden Form gehen verhältnismäßig bald zu Grunde, während Eier in etwas feuchter Luft außerhalb der Erde länger entwickelungsfähig bleiben. Die Geschlechtsgeneration der *Phylloxera* der Eiche zeigt im Aussehen und Verhalten große Aehnlichkeit mit den entsprechenden Entwickelungsformen der *Phylloxera vastatrix* der Reblaus.

Stand der Reblauskrankheit im Auslande.

1) Frankreich. Nach dem Dekret des Präsidenten der Republik vom 27. März 1902 sind die Arrondissements, Kantone und Ge-

meinden in 71 Departements reblausbefallen, in 67 Departements wurde ganz oder zum Teil die Einfuhr von Reben aus verseuchten Gegenden gestattet. Im Jahre 1900 waren in Frankreich einschließlich Korsika (12575 ha) noch rebenbepflanzt 1609353 ha. Die Weinernte betrug 68514906 hl. In der Champagne sind auch 1901 die alten Herde gewachsen und zahlreiche neue Herde hinzugekommen. In den 3 Arrondissements von Châlons, Eperney, Reims ging 1900/1901 die noch rebenbepflanzte Fläche um 339 ha zurück. Im Departement Marne waren verseucht 1898 38 ha, 1901 1335 ha. In Algerien wurden 1900 verseucht gefunden 20151 ha, völlig zerstört sind zu Philippeville 3908 ha, im übrigen Algerien 196 ha.

2) In Spanien wurden in der Provinz Malaga nahezu alle Weinbaudistrikte verwüstet. Die Weinbergsbesitzer haben die früheren Reben ausgerissen und durch amerikanische Reben ersetzt, die bis jetzt sehr gute Ergebnisse geliefert haben. Durch die auf Riparia veredelten Reben ist man zu besseren Erträgen gelangt, als vor Auftreten der Phylloxera-Seuche.

3) Schweiz. Im Kanton Zürich war der Stand der Reblausverseuchung 1900 im allgemeinen ein befriedigender, in einzelnen Gegenden, z. B. Weiningen etc., hat sich die Sache verschlimmert. Von 1886—1900 betrug die Anzahl der zerstörten Stöcke 454648, die Gesamtausgaben beliefen sich auf 1112454 Franken. 1900 waren 25 Gemeinden verseucht. Im Kanton Thurgau wurden 1900 alte ausgedehnte Reblausherde in der Gemeinde Landschlacht entdeckt (4956 Stöcke zerstört), am Immenberg wurde eine erschreckend große Zahl von Einzelinfektionen (durch die geflügelten Rebläuse des Sommers 1899) aufgefunden, von 1897—1900 wurden 154836 Weinstöcke zerstört. Im Kanton Neuenburg wurden 1900 1418 Reblausherde mit 25665 Reben aufgefunden. Die neuerdings eingeführte Untersuchungsmethode erwies sich als so mangelhaft, daß über kurz oder lang sämtliche Weinberge verseucht sein dürften. Stellenweise, z. B. bei Neuchâtel, dürfen die Weinberge vermittelst der amerikanischen Reben wieder bebaut werden. Im Kanton Waadt wurde die Reblaus 1900 in 10 neuen Gemeinden entdeckt. In den 64 Gemeinden, in denen das Vernichtungsverfahren zur Anwendung kam, wurden in bisher für reblausfrei gehaltenen Parzellen 80 neue Herde und 156 Spritzinfektionen ermittelt. Durch den Anbau veredelter Reben sind in 15 Jahren von den 6568 ha des Kantons nur rund 40 $^1/_2$ ha verloren gegangen. Im Kanton Tessin wurden 1900 in 4 Gemeinden zum ersten Male Rebläuse ermittelt. Im Sopraceneri erschienen von 5 im Vorjahre verseuchten Gemeinden nur noch 2 verseucht.

4) Italien. 1900 betrug die Zahl der ermittelten Reblausherde 675 mit 47883 verseuchten Reben, die vernichtete Weinbergsfläche 54 $^1/_2$ ha in 966 Gemeinden. 1879 betrug die Zahl der verseuchten Gemeinden 3, 1880 12, 1890 306, 1899 908. Die Provinzen Catania, Syrakus, Catanzaro können als gänzlich verseucht gelten, nahezu durchgehends verseucht die von Sizilien und den kalabrischen Provinzen Consenza und Reggio. Auch in anderen Provinzen hat die Reblauskrankheit ganz außerordentliche Ausdehnung erlangt.

5) Oesterreich-Ungarn. Im Jahre 1901 wurde die Reblaus in

Oesterreich in 24 politischen Bezirken, und zwar in 89 Ortsgemeinden, amtlich festgestellt: in Niederösterreich, Görz und Gradiska, Istrien (9897 ha Weinbaufläche), Mähren, Dalmatien (10458 ha Weinbaufläche), Tirol (Bozen, Meran). In Ungarn, ausschließlich Kroatien-Slavonien, hatte das Weinland 1900 an Umfang zugenommen; es betrug 1899 214484 ha, 1900 221838 ha, neu bepflanzt 55815 ha. Von dem Gesamtweinland waren 35323 ha = 15,9 Proz. von der Reblaus befallen. Seit dem ersten Auftreten 1875 war die Reblaus in 3112 Gemeinden festgestellt. Es waren 46 staatliche Anlagen für amerikanische Reben vorhanden. In Kroatien-Slavonien waren 5695 ha = 14,8 Proz. verseucht.

6) Rußland. 1900 wurde nur im Gouvernement Kutais die Reblaus gefunden, während der ganze übrige Kaukasus frei von ihr befunden wurde.

7) Rumänien. Die Verbreitung der Phylloxera erstreckte sich 1900 auf folgende Weinbergsflächen: Romanatz 232, Valcea 347, Vlasca 9, Dolj 12, Covurlui 19, Muscel 6, Olt 1, Buzen 285, Prahova 26, Mehedincz 163, Jassy 32, Sraat 541, Ilfov 9, Putna 212 ha.

8) In Serbien waren 1900 von 56383 ha Gesamtfläche 31897 ha zerstört.

9) In Bulgarien wurde die Reblaus zuerst 1884 in Widdin an der serbischen Grenze aufgefunden. 1890 waren 2 Proz., 1900 14,7 Proz. der bulgarischen Weinflächen, in manchen Gegenden, wie z. B. Widdin, bis zu 67 Proz. vernichtet. In Südbulgarien ist die Reblaus erst seit 1899, jetzt in den berühmtesten Weindistrikten, verbreitet (Slivno, Stara-Zagora, Stanimaka).

10) Türkei. 1901 wurden zwar neue Herde nicht festgestellt, doch haben sich die vorhandenen stark ausgedehnt.

11) In Australien ist die Reblaus bisher in der Kolonie Viktoria am verderblichsten aufgetreten und hat auch in Neusüdwales stellenweise großen Schaden angerichtet, während Süd- und Westaustralien von ihr noch frei sind.

Ein Anhang über Auftreten und Bekämpfung von anderen Rebenkrankheiten im Jahre 1901 berichtet über die folgenden Krankheiten und Schäden und deren Bekämpfung im Jahre 1901: Witterungsschäden, Schädigungen durch den Heu- und Sauerwurm (in der Rheinprovinz nächst der Reblaus als schlimmster Feind), Springwurmwickler (besorgniserregend in der Rheinprovinz), Ackereulenraupe, Rebenstecher, gefurchten Lappenrüßler, Weinstockfallkäfer, Julikäfer, Engerlinge und Drahtwürmer, große Rebenschildlaus, weißbestäubte Schildlaus, Blattmilbe, Spinnmilbe, Wurzelälchen, Gallmücke, Wespen und Hornissen, Rhizobius pini, Stare, Fasanen; von pflanzlichen Schädlingen: falscher Mehltau (Rheinprovinz, Hessen-Nassau, Provinz Sachsen, Pfalz, Unterfranken, Württemberg), Aescher, (verbreitet), schwaszer Brenner, Wurzelfäulepilz, Rußtau, Traubenfäule. Von Krankheiten unbekannten Ursprungs oder durch Witterungs- und Bodeneinflüsse bedingt werden genannt die Chlorose (namentlich in Zscheiplitz, Prov. Sachsen), der rote Brenner, Grind (1901 in der bayerischen Pfalz mehr als im Vorjahre), Reißigkrankheit (Württemberg), Melanose (in Zschei-

plitz und Lobitzsch in der Provinz Sachsen, namentlich an Rupestris-Arten). Ludwig (Greiz).

Wilbrand, Ein neuer Feind der Eichenkulturen. (Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung. Jg. LXXIX. 1903. p. 11—13.)

Fünfjährige Eichenkulturen der Oberförsterei Darmstadt zeigten hier und da Beschädigung des Gipfeltriebes und des Stengels, der dem Rotwildverbiß sehr ähnelte, aber nach Lage der Sache auf diesen nicht zurückgeführt werden konnte. Vielmehr war es die Raupe des „Braunen Ordensbandes" (Pseudophia lunaris), welche durch die Eigenart ihres Fraßes anscheinend zum ersten Male als Forstschädling merkbar auftrat; ihre weitere Verbreitung in seinem Bezirke konnte Verf. nachträglich feststellen. Wegen der Möglichkeit von Verwechselungen, wie der oben genannten, empfiehlt er für Süd- und Mitteldeutschland den Schutzbeamten Aufmerksamkeit auf diese Eulenart. Die Bekämpfung wird bei ihrer mäßigen Häufigkeit durch Aufsuchen und Ablesen unschwer durchzuführen sein. Jacobi (Tharandt).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Marchal, E., De l'immunisation de la Laitue contre le Meunier (Bremia Lactucae). (Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris. 1902. 8. Décembre).

Da die Peronosporaceen gegenüber den metallischen Giften äußerst empfindlich sind und z. B. die Zoosporen vom Plasmopara viticola nicht mehr bei $^2/_{10\,000\,000}$ bis $^3/_{10\,000\,000}$ Kupfersulfat keimen, legte sich der Verf. die Frage vor, ob man die Lattiche nicht gegen Bremia immun machen könnte, und zwar durch Einführung einer Dosis Kupfersulfates oder eines ähnlichen Antiseptikums, die genügte, um den Parasiten und die Pflanze unvereinbar zu machen, ohne doch der letzteren selbst zu schaden.

Der Verf. verfährt folgendermaßen: Er nimmt Sachssche Flüssigkeit, in die Lattichsamen gesät ist, fügt ihr sich steigernde Dosen von fungizidem Salz zu und bestimmt, so die Giftmenge, welche ohne Schaden vertragen werden kann. Er läßt alsdann Lattiche in einer Lösung wachsen, die aus Sachsscher Flüssigkeit zusammen mit der kleinsten Dosis des pilztötenden Mittels besteht, bestreut die Pflanzen mit Sporen und sieht alsdann, ob die Pflanze wirksam immunisiert ist.

Er konstatiert, daß die Lattiche 5—7 $^0/_{000}$ Kupfersulfat vertragen und daß sie dann immun sind. Sie enthalten $^1/_{22\,000}$ dieses Salzes.

Bei $^8/_{10\,000}$ und $^9/_{10\,000}$ ist das Wachstum blühend, doch ist kaum Immunität vorhanden; bei $^1/_{1000}$ werden die Pflanzen kraftlos. $^1/_{100}$ Mangansulfat verleiht bedeutende Widerstandskraft. Die Stickstoffverbindungen hingegen und sogar die Phosphate begünstigen das Eindringen der Parasiten.

Es ist also wohl möglich, junge Lattiche gegen Bremia zu immunisieren, und zwar durch Absorption von Fungiziden, besonders von Kupfersulfat.

Praktisch wäre dies Verfahren sehr schwierig anzuwenden wegen des geringen Unterschiedes zwischen der immunisierenden Minimaldose von Kupfersulfat und der mit der normalen Entwickelung der Lattiche vereinbaren Maximaldose. Ueberdies wird die Menge des zu verwendenden Salzes mit den jeweiligen Anbaubedingungen wechseln. J. Beauverie (Lyon).

Rippert, Ueber ein neues Verfahren zur Konservierung des Stalldüngers und der Jauche. (Fühlings landw. Zeitg. Bd. LI. 1902. p. 248, 278, 334.)

Verf. steht auf dem Standpunkt, daß die Stickstoffverluste im Stalldünger im wesentlichen durch Entweichen von elementarem Stickstoff entstehen, und daß das Schwinden der stickstofffreien organischen Substanzen nicht ausschließlich auf die Umwandlung derselben in Kohlensäure zurückzuführen sei, sondern daß ein großer Teil dieser Stoffe durch Cellulosegärung zerstört werde, wobei Kohlenwasserstoffe gebildet werden und entweichen. Zur Vermeidung der auf solche Weise entstehenden Verluste an Stickstoff und organischer Substanz im lagernden Stalldünger empfiehlt Verf. ein neues Konservierungsmittel zur Anwendung in der landwirtschaftlichen Praxis. Dieses Mittel besteht aus 2 streubaren Pulvern, deren eines infolge eines Gehaltes an freier Schwefelsäure das sich bildende Ammoniak binden, und in dieser Wirkung außerdem verstärkt werden soll durch die bakteriziden Eigenschaften der in dem zweiten Präparat enthaltenen Fluorverbindungen. Verf. erblickt den Hauptwert des Schwefelsäurefluorkonservierungsmittels darin, daß durch dasselbe die Bakterientätigkeit und auch das Schimmelpilzwachstum in Mist und Jauche in weitgehendem Maße gehemmt wird, daß jedoch vollständige Abtötung der Mikroorganismen nicht erfolgt. Er kommt auf Grund seiner Versuche zu dem Schlusse, daß das Gemisch seiner beiden Präparate die organischen Stoffe und den Stickstoff des Düngers besser erhält als eine Anzahl anderer, von ihm geprüfter, zur Mistkonservierung empfohlener Mittel, und daß die Mehrerträge, welche durch den nach seinem Verfahren konservierten Dünger erzielt werden, höheren Wert besitzen als die Aufwendungen für das Präparat (100 kg kosten 3 M.). (Ein endgültiges Urteil über die Brauchbarkeit des R.schen Konservierungsmittels wird erst gebildet werden können, wenn auch von anderer Seite Versuche mit demselben ausgeführt und beschrieben worden sind. Schon jetzt hat Schneidewind [Landw. Jahrbücher. Bd. XXXI. Heft 5/6. p. 856] kurz mitgeteilt, daß er das von Dr. Rippert empfohlene Präparat ohne Erfolg angewendet habe. Ein Bericht über eingehende Versuche mit den R.'schen Konservierungsmitteln von Gerlach und dem Ref. ist gegenwärtig bei Fühlings landw. Ztg. im Druck.) Vogel (Posen).

Meves, J., Bekämpfung der Nonne in Schweden 1898 bis 1902. (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Jahrg. XXIX. 1903. p. 1—8.)

Die bisher in Schweden nur als Seltenheit beobachtete Nonne trat 1898 mit einem Male sehr heftig im Osten des Landes auf, so daß nach dem Probesuchen auf Eier sich fast 9000 ha als befallen

erwiesen; andere abgesonderte Fraßgebiete waren bedeutend kleiner. Trotz dieser überraschend schnellen Ausbreitung einer im Lande bisher unbekannten Plage gelang es, ihrer bis 1901 derart Herr zu werden, daß Ende 1902 kein Falter mehr aufzutreiben war. Dieser überaus günstige Erfolg wird von M. folgenden allgemeinen Maßnahmen zugeschrieben: Verwertung der in Deutschland gewonnenen Erfahrungen über Abwehr von Nonnenkalamitäten; Untersuchung und Ueberwachung des Fraßverlaufes durch Fachentomologen (!); Vergleich der positiven oder negativen Wirkung der eingeleiteten Bekämpfungsmaßregeln durch jährlich wiederholte genaue Eierrevisionen; auf letztere gegründete spezielle Arbeitspläne für jedes Fraßgebiet und jedes Jahr; Aufklärung der Bevölkerung über die Nonne und die Nonnengefahr. An direkten Maßnahmen beschränkte man sich auf Tiefleimen, Isolierung der Schonungen und eierfreien Bestände von den befallenen und Abholzung. Ersteres wurde auf Grund der örtlichen Erfahrungen mit Vorsicht, unter Verhütung von Kraftvergeudung, ausgeführt, indem mit dem Leim hauptsächlich in den äußeren, schwächer belegten Teilen des Gebietes gearbeitet wurde, während die eigentlichen Herde des Raupenfraßgebietes sich selbst überlassen blieben. Einmal nämlich war man innegeworden, daß bei stärkerem Befall (über 3000 Eier pro Stamm) das Leimen den Kahlfraß nicht verhindern kann, dann aber, daß durch die unzureichende Verminderung der Raupenzahl der Ausbruch und die Ausbreitung der Wipfelkrankheit hintangehalten wird. Diese hat 1902 große Verheerungen unter den Nonnenraupen angerichtet und sich als mächtige Hilfe im Kampfe gegen die Kalamität erwiesen, während dem Verf. zufolge die Schmarotzerinsekten im Vergleich mit ihr nur Unbedeutendes geleistet haben. Jacobi (Tharandt).

Laurent, E., De l'action interne du sulfate de cuivre dans la résistance de la pomme de terre au Phytophthora infestans. (Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris. 1902. 8. Décembre.)

Es ist noch eine offene Frage, ob die bisher nur äußerlich bei der Pflanze zur Bekämpfung der durch Kryptogamen verursachten Krankheit angewandten Antiseptika nicht bisweilen von der mit Parasiten behafteten Pflanze absorbiert werden und dann einen immunisierenden Einfluß gegen die kryptogamischen Feinde ausüben könnten.

Zu einem in dieser Richtung zielenden Versuch wählte der Verf. Phytophthora infestans. Die Peronosporaceen sind wegen ihrer großen Empfindlichkeit gegenüber den Kupfersalzen zu derartigen Versuchen gut geeignet. Es ergab sich, daß von einem mit Kupfersulfat begossenen Boden herstammende Knötchen eine relative Immunität gegenüber Phytophthora aufwiesen. Sie enthielten selbst $^1/_{20\,000}$ Kupfer. Dieses Verfahren wird jedoch keine praktischen Resultate für die Behandlung der Krankheit ergeben

J. Beauverie (Lyon).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Cathelineau, L., Rapport sur les travaux du laboratoire de bactériologie. (Semaine agricole. Année XXIII. 1903. N. 1143. p. 116—117. 1 Fig.)

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Bertarelli, E., Ueber die Technik, die Konservation und den Transport der zur bakteriologischen Analyse bestimmten Wasserproben mittels frigoriferer Mischungen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 9. p. 746—743. 1 Fig.)

Kausch, Neuere Verfahren und Apparate zur Sterilisation des Wassers. Zusammenfassende Uebersicht. (Centralbl. f. Bakt. Bd. XXXIII. 1903. N. 5/6. p. 129—136. 22 Fig.)

Müller, Paul Theodor, Zur Methodik der bakteriologischen Wasseruntersuchung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 9. p. 749—752.)

Nicolle, Les coloration vitales des microbes. (Bull. de l'inst. Pasteur. Année I. 1903. N. 4. p. 137—144.)

Steffen, A., Der Fangglasbetrieb im Schädlingskampf. (D. prakt. Ratgeber i. Obst-Gartenbau. Jg. XVIII. 1903. N. 16. p. 149. 2 Fig.)

Vialet, De la désinfection à bord des bâtiments par l'appareil Clayton. (Arch. de méd. navale. T. LXXIX. 1903. N. 4. p. 270—274.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Beauverie, J. et **Guilliermond, A.**, Étude sur la structure du Botrytis cinerea. [Schluß.] (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 10. p. 311—320. 14 Fig.)

Bresadola, Ab. J., Fungi polonici. (Ann. mycologici. Berlin. Vol. I. 1903. N. 2. p. 97—131.)

Buchholtz, Fedor, Zur Morphologie und Systematik der Fungi hypogaei. (Ann. mycologici. Berlin. Vol. I. 1903. N. 2. p. 152—174. 2 Taf.)

Cohn, Erich, Weitere Untersuchungen über die Kleinsche tierpathogene Hefe. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 9. p. 688—696. 2 Taf.)

Hanow, H., Fortschritte in der Spiritus- und Preßhefefabrikation. (Chemiker-Ztg. Cöthen. Jg. XXVII. 1903. N. 31. p. 357—361.)

Hölliger, W., Die Organismen des gärenden Brotteiges und ihre biologische Bedeutung. (Schweizerisches Landw. Centralbl. Jg. XXII. 1903. Heft 3. p. 65—76.)

Jochmann, G., Bakteriologische Blutuntersuchungen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. XXXIII. 1903. N. 7/8. p. 193—195.)

Kolkwitz, R., Ueber Bau und Leben des Abwasserpilzes, Leptomitus lacteus. (Ber. d. dtsch. bot. Ges. Bd. XXI. 1903. Heft 2. p. 147—150.)

Lindner, G., Ueber schmarotzende und parasitische Protozoen. (Dtsche Medizinal-Ztg. Jg. XXIV. 1903. N. 30. p. 325—327. Mit Fig.)

Molliard, Rôle de bactéries dans la production des périthèces des Ascobolus. (Compt. rend. acad. Sc. T. CXXXVI. 1903. N. 14. p. 899—901.)

Sachs, Milan, Ein Beitrag zur Kenntnis der Kapselbacillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 9. p. 657—678.)

Sedlaczek, Walther, Ueber Chermes piceae Ratzeb. in den mährischen Karpathen. (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Jg. XXIX. 1903. Heft 4. p. 145—151. 3 Fig.)

Stuhlmann, Franz, Ueber einige in Deutsch-Ostafrika gesammelte parasitische Pilze. (Ber. über Land- u. Forstwirtsch. in Deutsch-Ostafrika. Bd. I. 1903. Heft 4. p. 330—331.)

Zimmermann, A., Ueber einige auf den Plantagen von Ost- und West-Usambara gemachte Beobachtungen. (Ber. über Land- u. Forstwirtsch. in Deutsch-Ostafrika. Bd. I. 1903. Heft 4. p. 351—381. 1 Taf. u. 2 Fig.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Le Méhauté, La prophylaxie par l'eau de boisson dans la marine (fin.) (Arch. de méd. navale. 1903. N. 3. p. 217—233. 4 Fig.)

Rechter, L'assainissement des eaux d'égouts (fin). (La presse méd. Belge. Année LV. 1903. N. 3. p. 33—38.)

Fleisch.

Lochte, Die amtsärztliche Beurteilung der Fleischvergiftung (Butilismus). (Dtsche Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspfl. Bd. XXXV. 1903. Heft 2. p. 429—465.)

Milch, Molkerei.

A report on the milk supply of large towns: its defect and their remedy. (British med. Journ. 1903. N. 2207. p. 933—939.)

Freudenreich, Ed. v. und **Thöni, J.,** Ueber die in der normalen Milch vorkommenden Bakterien und ihre Beziehungen zu dem Käsereifungsprozesse. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 10. p. 305—311. N. 11. p. 340—349.)

Perseke, Eine neue Beobachtung über das Gerinnen der Milch und seine Ursachen. (Ill. Landw. Ztg. Jg. XXIII. 1903. N. 31. p. 347—348.)

Peter, A., Ein Beitrag zur Geschichte der fadenziehenden Milch. (Molkerei-Ztg. Berlin. Jg. XIII. 1903. N. 17. p. 194.)

de Rothschild, Henri, Le lait. 1. Les théories pasteuriennes appliquées à l'industrie laitière. 2. Pasteurisation et stérilisation. 3. Principales méthodes d'analyse. 4. Fraudes et falsifications. Conférences faites à l'institut Pasteur. Paris. (Lib. Doin) 1903. 8°. 91 p. 1,50 fr.

Schlossmann, Arthur und **Moro, Ernst,** Zur Kenntnis der Arteigenheit der verschiedenen Eiweißkörper der Milch. (Münch. med. Wchnschr. Jg. L. 1903. No. 14. p. 597—598.)

Weigmann, H., Lauterwald, Fr. und **Gruber, Th.,** Fortschritte der Wissenschaft und der Technik auf dem Gebiete der Erzeugung und Verarbeitung der Milch. (Chemiker-Ztg. Cöthen. Jg. XXVII. 1903. N. 33. p. 383—390.)

Bier, Brauerei.

Braun, Richard und **Graf, G.,** Zur Kenntnis alter pasteurisierter Biere. (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 16. p. 249—254.)

Wein, Weinbereitung.

Canu, G., Les traitements des vins par l'acide tartrique. (Le moniteur vinicole. (Année XLVIII. 1903. N. 30. p. 117.)

Carles, P., Vinage direct et indirect du vin. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 28. p. 109—110.)

Desmoulins, A. M., Influences des couleurs sur la fermentation. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 29. p. 114.)

Mathieu, L., Actualités vinicoles. 2. série: Études des procédés rationnels de vinification et de conservation des vins. Paris (Dujardin) 1903. 8°. 148 p.

Andere Nahrungs- und Genußmittel.

Beythien, A. und **Bohrisch, P.,** Ueber geschwefeltes Dörrobst. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 8. p. 356—360.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Anwendung von Desinfektionsmitteln zur Verhütung von Schimmelbildung im Keller. (Ztschr. f. Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. XXXV. 1903. N. 16. p. 183—184.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Aderhold, Rud., Der Krebs der Obstbäume und seine Behandlung. Berlin (Parey) 1903. 8°. Flugblatt N. 7. d. kais. Gesundheitsamtes.

Baudisch, Fr., Ueber Dendroctonus micans Kug. (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Jg. XXIX. 1903. Heft 4. p. 151—152.)

Burvenich, Julius, Nog het oidium van den wijnstok. (Tijdsch. over Plantenziekten. Jg. 1903. Afl. 1/2. p. 61—64.)

Jacobi, Arnold, Die Stockkrankheit des Getreides und Klees. 4 p. m. 2 Fig. Flugbl. d. k. Gesundheitsamtes, biol. Abt. 1903. N. 18. 100 St. 4 M.

Müller-Thurgau, Hermann, Der rote Brenner des Weinstockes. Jena (Fischer) 1903. 38 p. 8°. 5 Taf. (Aus: Centralbl. f. Bakt.) 3,60 M.

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena**, den 4. Juli 1903. **No. 16/17.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Quelques expériences avec la lumière bactérienne.

Par **M. B. Issatchenko.**

L'action d'éclairer, produite par les bactéries lumineuses, a attiré l'attention de plusieurs savants et si nous n'avons pas su jusque maintenant la nature de ce phénomène, nous possédons une assez grande quantité de faits et d'observations concernant les côtés extérieurs de ce phénomène.

Dans sa communication „Ueber Heliotropismus im Bakterienlichte[1]" M. H. Molisch dit que la lumière produite par Photobacterium dans ses expériences était assez forte pour découvrir le héliotropisme positif des germes des différentes plantes, mais insuffisante pour influer sur la formation de la chlorophylle.

Ayant la culture de Photobacterium phosphorescens, que j'ai reçue par l'amabilité de M. le prof. Sabolotini, j'ai fait quelques expériences sur le pouvoir d'opérer la transformation de la protochlorophylle[2]) en la chlorophylle.

Dans mes recherches, la lumière bactérienne etait si forte, qu'elle permit de parfaitement distinguer, dans la chambre noire, les différents petits objets et d'étudier son spectre qui était continuel de $\lambda = 0{,}46$ jusqu'à $\lambda = 0{,}55$; la partie plus claire était entre $\lambda = 0{,}48$—$0{,}51$.

En général la lumière était verdâtre. La culture a donné au maximum de tension de la lumière sur 2—3 jours. Toutes mes expériences furent faites dans une chambre absolument noire.

Expérience I

avec une culture agée de 2 jours sur la gélatine dans un tube à essais, placé sur le bord d'une assiette recouverte de papier filtré crûrent les germes de trèfle.

Après 24 heures, les germes furent coupés dans la même chambre et l'attention était particulièrement fixée pour ne pas pénétrer la pelure avec les germes des semences où il y a la chlorophylle.

Les germes coupés furent mies dans l'alcool à 95° et l'extrait fut étudié avec le spectroscope.

Entre $\lambda = 0{,}62$--$0{,}64$ on pouvait clairement observer la baude de protochlorophylle et entre $\lambda = 0{,}65$—$0{,}68$ moin claire, mais en tous cas, assez claire la baude de chlorophylle.

Dans l'extrait de germes pris avant l'expérience on remarquait seulement la bande de protochlorophylle.

Expérience II

ayant pris des germes de seigle germenés dans la chambre sombre (qui avec recherches spectroscopiques faites avant) avaient le protochlorophylle sans le chlorophylle.

Les germes de seigle crûrent dans un soucoupe sous une cloche en verre sur l'entérieur de laquelle était posée la couche de gélatine, mélangée avec la culture de Photobacterium phosphorescens. Cette cloche donnait une grande lumière et présentait un spectacle féerique. Mais déjà après 10 heures les bactéries ne donnaient plus de lumière ils était éteints . . . Au dessous de la cloche il ne restait plus d'oxygène qu'était englouts par les germes

1) Sitzungsberichte der k. Ak. der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXI. Abt. I. März 1902.

2) Monteverde, N. A., Ueber das Protochlorophyll. (Acta Horti Petropolitani. Vol. XIII. 1894. No. 11) et Das Protochlorophyll und Chlorophyll. (Bulletin du Jardin I. botanique de St. Pétersbourg. T. II. 1902. Livraison 6.)

de seigle et à cause de cela l'action d'éclairage de culture était entravé.

Quand la cloche fut soulevée de la plaque, la lumière revint de nouveau, au commencement seulement sur le bord de la cloche et peu à peu, s'agrandi et se propagea plus haut et plus haut dans tout l'intérieur de la cloche.

Les recherches spectroscopiques de l'extrait alcoolique des germes à montré la bande claire de la protochlorophylle, mais la bande de chlorophylle était absente.

Evidemment, peu à peu dimenuait la force de lumière qui n'était pas assez forte pour la transformation de protochlorophylle dans la chlorophylle.

Expérience III

fut faite avec des germes (étiolés) d'avoine sur papier filtré. La lumière fut produite par les tubes à essais et le petit flacon d'Erlenmeyer avec la culture agée de deux jours sur de la gélatine.

Jusqu'à ce que l'expérience fut faite, les germes n'avaient point de chlorophylle.

Après 24 heures d'expériences dans l'extrait d'alcool coloré jaune, on pouvait parfaitement distinguer les bandes de protochlorophylle et de chlorophylle et même, la bande (I) de protochlorophylle était plus claire que la bande (II) du chlorophylle.

Expérience IV

fut faite aussi avec des germes d'avoine. Les germes étiolés furent posés pendant 48 heures sous l'influence de la lumière de Photobacterium phosphorescens dans un petit flacon d'Erlenmeyer sur de la gélatine. L'extrait d'alcool était verdâtre et avait la protochlorophylle aussi bien que la chlorophylle.

Par conséquent de toutes ces expériences on voit, que l'intensité de lumière bactérienne est suffisante pour la formation de la chlorophylle.

Il n'a aucun doute, que cette formation de la chlorophylle dépende exclusivement de la tension de la lumière, la qualité des rayons rendue par le bacilles ne joue aucun rôle dans ce procès (comp. les recherches de Wiesner) si ces rayons de l'intensite sont assez grands.

Laboratoire biologique du Jardin I. botanique à St. Pétersbourg.

Ueber das regelmässige Vorkommen der streng anaëroben Buttersäurebacillen und über andere Anaërobenarten in Hartkäsen.

[Aus dem Hygiene-Institut der Universität Zürich.]

Von Dr. **Antonio Rodella.**

Daß in den reifen Käsen regelmäßig Buttersäure nachweisbar ist, ist schon bekannt. Dieselbe kann entweder durch eine Milch-

zuckergärung oder auch auf verschiedenem Wege durch Umwandlung des Kaseïns und des Fettes entstehen[1]).

Manche Forscher, wie Burri, Freudenreich, Klecki und Weigmann haben versucht, spezifische Buttersäureerreger in Käse nachzuweisen, was ihnen verhältnismäßig sehr selten gelungen ist.

Aus diesem Grunde hat Freudenreich geglaubt, die Bedeutung der anaëroben Buttersäurebildner in Abrede zu stellen und die Hauptrolle bei der Reifung der Hartkäse im allgemeinen und insbesondere des Emmenthaler Käses den Milchsäurebakterien zuzuschreiben.

Wir haben uns die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, ob die verschiedenen Typen der streng anaërobischen Buttersäurebacillen in Hartkäsen und hauptsächlich in Parmesaner Käse regelmäßig vorkommen und welche anderen Anaëroben nachzuweisen sind.

Wir haben im ganzen bis jetzt 20 verschiedene Muster von Parmesaner und 10 von Emmenthaler Käse daraufhin untersucht.

Es kamen folgende Methoden zur Anwendung:

I. Die Botkinsche Methode, wobei in sterile, luftfrei gemachte Milch (in kleinen Flaschen) ca. 1 g Käse in das noch heiße Nährmaterial hineingetan wurde.

Von den 30 genannten Proben versagte **keine einzige**. Binnen 24 Stunden war eine stürmische Buttersäuregärung, verursacht von dem unbeweglichen Buttersäurebacillus, zu konstatinren.

II. 0,2–0,5 g Parmesaner und Emmenthaler Käse wurden in streng anaëroben Bouillon- und Zuckerbouillonröhrchen 3—4 Tage lang bei 37° gelassen. Dann wurden genannte Röhrchen auf 80° 10′ erwärmt. Nach der Erwärmung wurden Verdünnungen (30—20—10—5 Tropfen) in Röhrchen von Agar und Gelatine in hoher Schicht gemacht.

Von 14 auf diese Weise mit Parmesaner Käse vorgenommenen Untersuchungen fielen 9 positiv aus. 5mal wurde ein anaërober gefunden, der jeder Wahrscheinlichkeit nach der unbewegliche Buttersäurebacillus (Schattenfroh und Grassberger) war. 3mal konnten wir mit Sicherheit den Bacillus putrificus Bienstock nachweisen. Ein nicht verflüssigender Anaërober, den wir als neue Species betrachten und dessen genaue Beschreibung im Original nachzusehen ist, war 2mal vorhanden. 2 andere Anaërobenarten konnten wir nicht weiter verfolgen, weil sie uns bald abgestorben sind.

Mit Emmenthaler Käse haben wir nach dieser Methode nur 5 Versuche angestellt, und zwar 4mal mit positivem Resultat. Die hier isolierten Anaëroben gehörten zu der Gruppe der Buttersäurebacillen (im Sinne Schattenfroh und Grassberger); zu welcher Varietät dieser Gruppe, erlauben unsere bisherigen Untersuchungen noch nicht zu sagen.

Zürich, den 29. Mai 1903.

1) Laut mündlicher Mitteilung von H. D. R. Burri hat Orla Jensen neulich gelegentlich eines Vortrages über die Ergebnisse chemischer Untersuchungen über die flüchtigen Anteile der Reifungsprodukte bei Emmenthaler Käse sich dahin ausgesprochen, daß die Natur dieser flüchtigen Stoffe nicht dafür spricht, daß Buttersäurebakterien in erheblicher Masse sich bei der Reifung des genannten Käse beteiligen. Wir werden bald Gelegenheit haben auf diese Frage zurückzukommen.

Nachdruck verboten.

Milchhygienische Studien.

[Aus dem hygienischen Institut der Universität Greifswald.
Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Loeffler.]

Von Apotheker **Gustav Schweitzer.**

A. Die Behandlung der Milch im Haushalte unter spezieller Berücksichtigung des Milchpasteurisierapparates von Dr. E. Kobrak.

1. Die Infektion der Milch durch bakterielle Keime, deren Wirkung und deren Abtötung.

Milch, welche aus den Eutern gesunder Kühe entnommen ist, kann schnell dadurch infiziert werden, daß sie durch die Hände des Melkers, durch Kotpartikelchen, durch die niemals keimfreien Milchgefäße verunreinigt wird, oder daß sie beim Produzenten, Milchhändler und an letzter Stelle im Haushalte in schmutzige — vom hygienischen Standpunkte aus gesprochen — Gefäße gegossen wird, oder daß sie längere Zeit offen an der Luft steht, so daß alle möglichen Keime hineingelangen können. Diese Keime, welche sowohl saprophytischer als auch pathogener Natur sind, können sich sehr schnell vermehren, wenn die Milch nicht sofort auf sehr niedere Temperatur gebracht wird. Man hat seit langem versucht, durch Erhitzen auf hohe Temperaturen die Milch von diesen Keimen zu befreien; man fand jedoch, daß die pathogenen Keime bereits bei Temperaturen unter 100° getötet werden, daß aber bei den saprophytischen Keimen die vegetativen Formen zwar abgetötet wurden, ihre Dauerformen aber die Sporen, deren Vorkommen in der Milch zuerst von Loeffler und Hueppe nachgewiesen wurde, am Leben blieben. Die Untersuchungen von Flügge haben gezeigt, daß die außerordentlich resistenten Sporen gewisser Arten von Kartoffel und Heubacillus durch langes Kochen im Dampfstrom nicht abgetötet werden, und daß es daher vom bakteriologischen Standpunkte aus einerlei ist, ob man 10 Minuten oder länger kocht, da nachher in der so behandelten Milch, falls sie einige Stunden lang einer Temperatur von 22—26° ausgesetzt wird, ein üppiges Wachstum jener Keime stattfindet, welches sich anfangs nicht durch in die Augen fallende Zersetzungserscheinungen bemerkbar macht, aber später an der Gerinnung des Kaseïns durch das von den Bacillen erzeugte Labferment, an der Peptonisierung des gefällten Kaseïns und an dem bitteren Geschmack der Milch deutlich erkennbar wird. Diese Sporen entwickeln sich sogar in dieser scheinbar sterilen Milch üppiger als in der rohen. In der Milch wird durch die Gegenwart der zuckerhaltigen Kohlehydrate das Wachstum von Spaltpilzen gefördert, welche in diesen Kohlehydraten den ihnen zusagenden Nährboden finden. Sie greifen mit Vorliebe diese leicht veränderlichen Stoffe an und schwächen als Antagonisten die peptonisierenden und Fäulnis produzierenden Bakterien in ihrer Entwickelung und hemmen

ihr Wachstum vollständig. Zu diesen Spaltpilzen, welche Kohlehydrate hauptsächlich bevorzugen, gehören diejenigen Bakterien, welche auch im Darme vorkommen, nämlich Bacterium lactis acidi und das Bacterium coli. Werden diese durch das Erhitzen der Milch getötet, so verliert die erhitzte Milch die Widerstandskraft der rohen Milch gegen Peptonisierung und Fäulnis erregende Bakterien. Einige dieser peptonisierenden Arten bilden nach Flügge Giftsubstanzen; sie sind jedoch weniger durch die Giftigkeit ihrer Bakterienleiber gefährlich als durch die Eigenschaft, das Eiweiß schnell in Fäulnis überzuführen und dadurch heftige Magen- und Darmerkrankungen hervorzurufen. Reinkulturen dieser Bakterien in Milch, die sich nach Weber auch noch durch kräftige Schwefelwasserstoffbildung auszeichnen, riefen bei Versuchstieren schwere Vergiftungserscheinungen hervor.

Um nun diesen Gefahren vorzubeugen, wurde die Milch in Zentralen sterilisiert und kam in Flaschen als sterilisierte oder keimfreie Milch in den Handel. Da diese Milch oft ein unsicheres und gefährliches Präparat ist, bei kleinen Produzenten aber die rohe Milch überhaupt nicht sterilisiert wird, so wurde eine Reihe von Apparaten angegeben, welche bezweckten, aus der rohen Milch nach ihrer Ankunft im Haushalte unter eigener Kontrolle eine für Säuglinge unschädliche Milch herzustellen, wobei jedoch davon abgesehen wurde, eine völlige Keimfreiheit und so dauernde Haltbarbarkeit zu erzielen.

2. Beschreibung und Wirkungswert der im Haushalte gebräuchlichsten Pasteurisierapparate.

Beginnen wir mit dem Soxhlet-Apparate, der wohl am meisten benutzt wird. Bei ihm lag das wichtigste Moment, das zu seiner großen Verbreitung beitrug, einmal in der Art des Kochens im Wasserdampfbade, sodann in der Verteilung des für den ganzen Tag berechneten Milchquantums in einzelne Saugflaschen, welche nach dem Kochen schnell abgekühlt werden konnten und von welchen je eines für eine Mahlzeit verwendet wurde. Nach dem Verfahren von Soxhlet wird jedoch durch die angewandte Hitze und die lange Einwirkungsdauer derselben die Milch mehr oder weniger chemisch zersetzt. Es kann sich der Milchzucker in Karamel umsetzen, die Fetttröpfchen der Milch laufen zusammen, Kaseïn scheidet sich körnig ab. Bei 70° bereits werden nach Solomin Eiweißkörper abgeschieden, deren Menge bei steigender Temperatur zunimmt; ferner nimmt nach Baginsky der organisch gebundene Phosphor ab und der anorganische zu, die löslichen Mono- und Dicalciumverbindungen werden in die schwer löslichen Tricalciumverbindungen verwandelt. Nach den Untersuchungen von Courant kann man sterilisierte Milch, die nur unlösliche Tricalciumverbindungen enthält, mit Lab nicht zum Gerinnen bringen; es dürfte daher diese Milch für den Magen der Säuglinge schwer verdaulich sein. Durch das intensive Erhitzen wird in der Milch eine weitgehende Umsetzung in der

molekularen Zusammensetzung der Eiweißstoffe hervorgerufen. Injiziert man nach den Angaben von Bordet, Fisch, Wassermann und Schütze anderen Tierarten rohe Kuhmilch, so treten in dem Blutserum der damit vorbehandelten Tiere Stoffe auf, welche, zu roher Kuhmilch zugesetzt, deren Eiweißkörper fällen und zum Gerinnen bringen. Durch Erhitzen im Dampfstrom verliert jedoch die Milch nach den Versuchen von Schütze die Eigenschaft auf ihr spezifisches Lactoserum derartig zu reagieren. Ferner ist die nach Soxhlet sterilisierte Milch schwerer verdaulich als rohe. Verschiedene Aerzte finden in der ausschließlichen Ernährung mit sterilisierter Milch die Ursache gewisser Erkrankungen von kleinen Kindern. Neumann führt in neuester Zeit das Entstehen der Barlowschen Krankheit darauf zurück. Diese wird nach seiner Ansicht bedingt durch eine chronische Vergiftung mit Stoffen, welche sich aus normaler Milch durch allzuhohe Erhitzung bilden. Er beschreibt eingehend, wie nach seinen Untersuchungen und den von amerikanischen Aerzten angestellten durch die monatelange Ernährung von kleinen Kindern mit pasteurisierter oder sterilisierter Milch die Barlowsche Krankheit hervorgerufen wird und wie im besonderen das Sterilisieren im Soxhlet-Apparat bereits hierzu ausreicht. Er führt 20 Krankheitsfälle an und weist darauf hin, daß in 14 Fällen die Milch zunächst aus derselben Molkerei, in welcher sie fabrikmäßig pasteurisiert wurde, bezogen und sodann im Haushalte nochmals einer Sterilisation im Soxhlet unterworfen wurde, wobei in 7 Fällen 10 Minuten, in 2 Fällen 15 Minuten und in 5 Fällen noch länger sterilisiert wurde. In der Gebrauchsanweisung des Soxhlet-Apparates fehlt ein Hinweis darauf, daß die sterilisierte Milch bei einer Temperatur niedriger als 18° aufbewahrt werden muß, und daß die Haltbarkeit sich nur auf 30 Stunden höchstens erstreckt.

Ein weiterer Pasteurisierapparat ist der von Oppenheimer beschriebene. Dieser besteht aus einem Wasserbehälter aus Blech, welcher doppelte Wandungen hat, die mit Asbest ausgekleidet sind, ferner einem Einsatz für 8 Milchflaschen und einem Thermometer, das durch den Deckel in das Wasserbad hineinragt. Der Apparat mit den 8 Milchflaschen wird auf das Feuer gesetzt und das Wasser durch die Asbestwandung hindurch auf 75° erhitzt; dann läßt man den Apparat eine halbe Stunde lang vom Feuer entfernt auf der Seite des Herdes stehen, wobei die Temperatur infolge des erhitzten Asbestes nicht unter 70° sinkt. Voraussetzung für die praktische Benutzbarkeit der auf diese Weise für den täglichen Gebrauch hergestellten Milch ist, daß sie sofort nach der Pasteurisation abgekühlt und bei einer Temperatur unter 18° aufbewahrt wird. Die angewandte Temperatur von 75° ist jedoch noch eine zu hohe, da nach den Untersuchungen Kobraks auffallende biologische Veränderungen der Milch bereits bei Temperaturen über 65° eintreten. Dem allgemeinen Gebrauch dieses Apparates steht entgegen, daß er nicht automatisch funktioniert und der Kontrolle mit dem Thermometer bedarf.

Diesem Mißstande suchten in den letzten Jahren die in den

Handel gebrachten Thermophore abzuhelfen; solche sind der von Szczawinskische, durch Frickenhaus empfohlene, sowie der von der deutschen Thermophorgesellschaft in Berlin konstruierte. Diese Milchthermophore sind doppelwandige Behälter, in deren Zwischenwände eine Salzmasse eingefüllt ist, deren genaue Zusammensetzung Fabrikgeheimnis ist, hauptsächlich aber wohl aus essigsaurem und unterschwefligsaurem Natron besteht. Der Apparat mit dem Einsatz für die Milchflaschen wird ca. 8 Minuten in kochendes Wasser gestellt, wodurch die Salzmasse verflüssigt wird. Alsdann bringt man ihn in den dazu gehörigen Isolator. Das Salz kristallisiert jetzt wieder langsam aus, gibt die zugeführte Schmelzwärme langsam ab und hält dadurch die Milch stundenlang auf einer hohen Temperatur. Die Urteile von Dunbar, Dreyer, Sommerfeld, Kobrak sind günstig für die Thermophore ausgefallen, nach ihnen wurden durch die 4- bis 5-stündige Einwirkung einer Temperatur von 55° die pathogenen Keime abgetötet, während Verney das Gegenteil behauptet und auf Grund seiner Versuche die Verwendung der Thermophormilch für die Säuglingsernährung nicht empfehlen kann. Durch die Untersuchungen Kobraks ist festgestellt, daß in der Thermophor-Milch, welche 4 bis 5 Stunden auf 55° erhitzt war, keine Keimvermehrung, sondern eine Verringerung der Bakterienzahl stattgefunden hat, und daß diese Zahl nicht größer ist, als die in der Soxhlet-Milch gefundene, welche nach der Sterilisation im Eisschrank aufbewahrt wurde. Jedenfalls entsprechen nach den Angaben der oben angeführten Autoren die Thermophore der Anforderung, Milch für künstlich ernährte Säuglinge für einige Stunden trinkwarm konservieren zu können, ohne die Säuglinge einer Gefahr auszusetzen. Es werden die pathogenen und die vegetativen Formen der saprophytischen Keime abgetötet, während die Dauerformen zwar nicht abgetötet werden, aber auch keine Vermehrung bei der angewandten Temperatur- und Einwirkungszeit erkennen lassen. Einer allgemeinen Verwendung der Thermophore steht jedoch der allzu hohe Preis entgegen, außerdem gibt nach Hagemann und Verney nicht jeder Apparat gleich gute Resultate. Verney sucht die von anderen Autoren erhaltenen günstiger lautenden Resultate dadurch zu erklären, daß nicht jeder Apparat eine gleich hohe oder gleich lange dauernde Erwärmung gestattet. Es sollte daher die Thermophorgesellschaft jeden Apparat erst genau prüfen, ehe er die Fabrik verläßt.

3. Beschreibung des Kobrak-Apparates.

In neuester Zeit wurde nach den Angaben von E. Kobrak von der Firma J. Hirschhorn Berlin SO., Köpeniker Straße, ein Milchpasteurisierapparat für den Gebrauch im Hause konstruiert. Kobrak behielt bei seinem Apparat das Prinzip Soxhlets bei, die Milch nach ihrer Ankunft im Hause in einzelne Milchflaschen zu verteilen, außerdem ging er von der Ansicht aus, daß die Milch nicht ein Gemenge von verschiedenen komplizierten

chemischen Körpern ist, sondern ein Gemisch mit organischer Struktur, eine reine Zelllösung, an der höhere Sterilisationstemperaturen Veränderungen sowohl chemischer als auch hauptsächlich biologischer Natur hervorrufen. Den Nachweis, daß die Milch nicht ein Filtrationsprodukt, sondern eine wahre Zelllösung ist, erbrachte Fisch zu derselben Zeit als Bordet, Wassermann und Schütze ihre oben erwähnten Versuche anstellten, indem er Euterzellen emulgierte und mit dieser Emulsion Tiere vorbehandelte. Das Serum dieser Tiere übte dieselbe spezifische Reaktion aus, wie das Serum von Tieren, welche mit Milch vorbehandelt waren. Kobrak sucht daher einer Zersetzung der Milch durch hohe Temperaturen dadurch vorzubeugen, daß er während $1^1/_2$ Stunden nur eine Temperatur von 65°, die allmählich auf 58° abfällt, einwirken läßt. Auch sucht er dadurch den Rohmilchgeschmack zu erhalten. Der Apparat ist nun derartig beschaffen, daß er automatisch funktioniert und nicht die Anforderung stellt, die Temperatur mit dem Thermometer zu kontrollieren. Kobrak verzichtet auf eine vollständige Keimfreiheit; er läßt die Milch nach der Pasteurisation unter 18° abkühlen und bei dieser Temperatur höchstens 24—30 Stunden bis zum Gebrauche aufbewahren.

Der Apparat war zur Prüfung an das hygienische Institut zu Greifswald gesandt. Der Direktor desselben, Herr Geheimer Medizinalrat Prof. Dr. Loeffler, hatte die Liebenswürdigkeit, mich mit der Prüfung des Apparates zu beauftragen. Zunächst sei eine Beschreibung des Apparates vorausgeschickt. Derselbe besteht aus einem Kochgefäß, das mit einem gut schließenden Deckel versehen ist; beigegeben sind ihm 20 Flaschen, 10 größere zu 250 ccm und 10 kleinere zu 150 ccm, die als Verschluß Glashütchen haben. Das Kochgefäß hat einen Umfang von 88 cm und eine Höhe von 26 cm. In $7^1/_2$ cm Abstand vom Boden des Gefäßes läuft um dasselbe herum eine Rinne als Marke. Bis zu dieser Marke füllt man Wasser ein — man gebraucht hierzu genau 4 l — setzt den Deckel auf und bringt es auf dem Herdfeuer zum Sieden. Alsdann gießt man bei Verwendung der großen Flaschen aus einem beigegebenen, graduierten Glasgefäß 1 l kaltes Wasser zu, stellt jetzt erst den Einsatz mit den 10 leicht angewärmten Milchflaschen, denen vorher die gut ausgekochten Glashütchen übergestülpt sind, in das Kochgefäß, setzt den Deckel darauf und bringt den Apparat auf den Untersatz. Der runde Untersatz hat in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung von 9 cm Weite. Auf dieser Oeffnung liegt ein Rost, auf welchem man 3 Stück Dalli-Glühstoffkohlen dadurch zum Glühen bringt, daß man auf dieselben von unten her die Flamme des beigegebenen Spiritusgasbrenners „Fix“ 5 Minuten lang einwirken läßt. Nach Entfernung der Spiritusflamme schließt man die Oeffnung unter dem Rost durch einen Schieber und fängt auf diesem die Asche auf. Verwendet man die kleinen Flaschen, so muß man zu dem siedenden Wasser $1^1/_2$ l kaltes Wasser zugeben und in das Kochgefäß ein Gestell, das die Form eines Kreuzes und eine Höhe von

$4^1/_2$ cm hat, hineinsetzen und auf dieses den Einsatz mit den 10 kleinen Flaschen stellen, anderenfalls erhält man nicht die richtige Temperatur beziehungsweise steigt das Wasser in den Hals der kleinen Milchflaschen. Durch den Zusatz von 1 resp. $1^1/_2$ l kaltes Wasser wird nach dem Hineinstellen des Einsatzes mit den 10 Flaschen eine Temperatur erreicht, die bei genau 65° liegt. Werden jedoch nicht alle 10 Flaschen mit Milch beschickt, so ist es unbedingt notwendig, die nicht verwandten Flaschen mit Wasser zu füllen und ebenfalls in den Einsatz zu stellen, anderenfalls wird nicht die Temperatur von 65° erzielt. Die Dallikohlen, welche eine stets gleichgroße Menge Wärme produzieren, halten die Temperatur nach 10 Minuten auf einer Höhe von 65° bis 63°, nach 1 Stunde auf 61° bis 60° und nach $1^1/_2$ Stunden auf 60° bis 58°. Bei den von mir angestellten Versuchen habe ich diese Messungen jedesmal vorgenommen; dieselben ergaben immer das gleiche Resultat, nie war die Temperatur unter 58° gesunken. Es arbeitet also der Apparat zum Unterschiede von allen ähnlichen automatisch, ohne der Kontrolle mit dem Thermometer zu bedürfen. Er wird durch den Wegfall der Thermometermessungen zu einem im Haushalte wirklich brauchbaren. Die Konservierung der pasteurisierten Milch kann, wenn kein Eisschrank vorhanden ist, so erfolgen, daß das heiße Wasser aus dem Kochgefäß ausgegossen wird und dafür kaltes Wasser eingefüllt wird. Auf diese Weise kann bei öfterem Wasserwechsel die Milch bis zum Gebrauche kühl aufbewahrt werden. Länger als 24—30 Stunden soll die Milch nach der Pasteurisation nicht vorrätig gehalten werden. Der Apparat kann jederzeit auch als Sterilisationsapparat im Sinne Soxhlets angewandt werden. Der Preis ist trotz dieser Kombination von Kobraks System — Pasteurisation bei niedrigen Temperaturen — und Soxhlets System der gleiche wie beim Soxhlet-Apparat, nämlich inklusive notwendiger Ausrüstung und Beigabe von Glühstoff 16 M. 75 Pf.

4. Chemisch-physiologische Prüfung der Kobrak-Milch.

Käufliche Marktmilch wurde nach dem Verfahren von Kobrak pasteurisiert und zunächst daraufhin untersucht, ob durch die Pasteurisation mit nachfolgender Abkühlung die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Milch verändert wurden. Grobsinnlich war ein Unterschied zwischen Rohmilch und Kobrak-Milch nicht wahrzunehmen. Ebenso war der Geschmack der Kobrak-Milch nicht verschieden von dem der rohen Milch. Der sogenannte Kochgeschmack der Milch, der nach den Versuchen von Fjord und Duclaux erst bei einer Erhitzung auf 75—80° auftritt, konnte nicht wahrgenommen werden.

Sodann wurde mit den zur Zeit gebräuchlichen chemischen Methoden festgestellt, ob die Kobrak-Milch noch die der Rohmilch eigentümlichen Reaktionen gibt, mit deren Hilfe man rohe Milch von gekochter unterscheidet. Ein Nachweis ist von Rubner

angegeben; derselbe beruht auf nachträglicher Ausfällung des Laktalbumins. In der Kuhmilch, welche neben Kaseïn auch Laktalbumin enthält, gerinnt durch kurzes Erhitzen auf 100° nicht übersteigende Temperaturen bezw. durch das Kochen das Laktalbumin, nicht aber das Kaseïn. Da beide Stoffe sich getrennt nachweisen lassen, so wurde nach Rubner folgender Weg eingeschlagen. In 3 Proben roher, Kobrak- und Soxhlet-Milch wurde Kochsalz unter Umschütteln solange eingetragen, bis eine dicke Schicht von nicht gelöstem Kochsalz sich abgesetzt hatte. Die Proben wurden nun auf 30—40° erwärmt und filtriert. Das leicht gelbliche Filtrat enthielt das Laktalbumin, während das ausgesalzene Kaseïn auf dem Filter zurückblieb.

In dem Filtrat der rohen und der Kobrak-Milch wurde das Laktalbumin durch Kochen sofort gefällt. Ein Unterschied in der Menge und Beschaffenheit der Laktalbuminfällung konnte nicht konstatiert werden. Das Filtrat der Soxhlet-Milch ergab nach dem Kochen keine Fällung mehr.

Ein weiterer Nachweis ist von Arnold angegeben und beruht auf einer Blaufärbung der Milch nach Zusatz von Guajaktinktur und Wasserstoffsuperoxyd. Mauderer hat diese Methode eingehend geprüft und in der folgenden Tabelle festgestellt, innerhalb welcher Zeit die Blaufärbung in der auf verschiedene Temperaturgrade erhitzten Milch eintrat.

rohe Milch erhitzt auf	40°	50°	60°	70°	72°	75°	80°
wird blau gefärbt nach 18 Sekunden	26″	32″	35″	27″	37″	3 Min.	negativ.

Nach den Untersuchungen von Tjaden und Hertel zeigt sich bei roher Milch die Blaufärbung sofort, war die Milch 15 Minuten lang auf 73° erhitzt, so erschien die blaue Färbung erst nach 30 Minuten, während Milch, die 60 Sekunden auf 95° erhitzt und sofort abgekühlt war, die Reaktion nicht mehr zeigte. Nach diesen Autoren gibt eine Guajaktinktur, die bereits längere Zeit bereitet ist, bessere Resultate als frisch hergestellte Tinktur; es soll diese Zunahme an Reaktionskraft wahrscheinlich auf einer Bildung von H_2O_2 beruhen, während nach einer anderen Ansicht die Wirkung der Tinktur durch das Vorhandensein von aktivem Sauerstoff in ungekochter Milch erzeugt wird. Bei meinem Versuche wurden je 10 ccm der 3 Milchproben mit 10 Tropfen einer 0,2-proz. H_2O_2-Lösung und 1 g Guajaktinktur versetzt. Bei der rohen wie bei der Kobrak-Milch trat die blaue Farbe fast sofort auf, bei der Soxhlet-Milch dagegen nicht.

Ein weiterer Unterschied zwischen roher und gekochter Milch läßt sich mittelst der nach Schaffer modifizierten Storchschen Methode feststellen. Nach Mauderer gelingt dieser Nachweis nur, wenn die Paraphenylendiaminlösung stets frisch hergestellt wird, da dieselbe sich schnell zersetzt. Mauderers Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Blaufärbung tritt ein bei

roher	auf 40°	50°	60°	70°	72°	75°	80°	erhitzten Milch
nach 4″	7″	8″	8″	11″	13″	nicht mehr		ein.

Nach den Untersuchungen von Tjaden und Hertel tritt die Blaufärbung in Milch, die nur kurz auf 70° erhitzt war, noch deutlich auf, erscheint jedoch nicht mehr, wenn die Milch längere Zeit auf 70° oder höher erhitzt war.

Bei meinem Versuch wurde 1 g Paraphenylendiamin in 50 ccm warmen Wassers gelöst und filtriert. Zu 3 g der H_2O_2-Lösung der Ph. G. IV, die 3 Gewichtsprozent H_2O_2 enthält, wurden 60 ccm Wasser und 2 Tropfen konzentrierter Schwefelsänre gegeben. Zu je 10 ccm der 3 Milchproben wurde je ein Tropfen der beiden Lösungen zugefügt und dann die Mischung gut durchgeschüttelt. Bei der rohen und Kobrak-Milch trat fast sofort eine indigoblaue Farbe auf, während die Soxhlet-Milch ungefärbt blieb.

Aus den angeführten chemischen Untersuchungsmethoden geht hervor, daß in der Kobrak-Milch keine Veränderungeu vorgegangen sind.

Weiterhin wurde untersucht, ob die Kobrak-Milch die Fähigkeit, mit Lab zu gerinnen, eingebüßt hat. Es wurden 3 Flaschen mit roher, Kobrak- und Soxhlet-Milch in ein Wasserbad von 35° gebracht, unter Umschütteln mit einer Lablösung versetzt und ohne weiteres Bewegen der Temperatur des Wasserbades ausgesetzt. Die Lablösung war durch Auflösen von Labpulver „Marke Byck" im Verhältnis 1:50000 in Wasser von 35° bereitet. Nach 40 Minuten war die Soxhlet-Milch nicht geronnen, wohl aber die rohe und die Kobrak-Milch. In beiden Flaschen schied sich ein Koagulum von Kaseïn ab, welches halbweich war, aber festes Zusammenhalten zeigte, und die Form des Gerinnungsgefäßes annahm; es zog sich allmählich zusammen, preßte die Molkenflüssigkeit, welche neutral war, aus.

Ferner wurde das Verhalten der rohen, Kobrak- und Soxhlet-Milch gegenüber einem Zusatz von Milchsäure betrachtet. Die verwandte Milch stammte von derselben Kuh, war zu einer Zeit gemolken, und wurde dann pasteurisiert resp. sterilisiert. Nach einem Zusatz von 0,12 Proz. Milchsäure schieden die 3 Proben innerhalb 5 Minuten bei einer Temperatur von 22° Kaseïnflocken ab. Bei einem Zusatz von 0,1 Proz. Säure schied die Soxhlet-Milch weder bei 22° noch bei Brutschranktemperatur innerhalb 5 Minuten Kaseïnflocken ab. Der Vorgang trat erst im Wasserbade bei 60° nach 5 Minuten ein, bei Kochtemperatur jedoch sofort. Bei roher und bei Kobrak-Milch erfolgte nach Zusatz von 0,05 Proz. Säure bei 22° innerhalb 5 Minuten noch eine Abscheidung von ganz feinen Kaseïnflöckchen. Auch hieraus geht hervor, daß die Kobrak-Milch noch vollkommen die Eigenschaften der rohen Milch bewahrt hat.

Einen weiteren Beweis dafür, daß die Kobrak-Milch nicht biologisch verändert ist, liefern in neuester Zeit die Untersuchungen von Neumann; er führt, wie bereits oben erwähnt, die Barlowsche Krankheit auf langdauernde Ernährung mit Soxhlet-Milch. Bei Behandlung dieser Krankheit benutzte er mit bestem Erfolge rohe oder im Kobrak pasteurisierte Milch. Er brachte nach Weglassung der Soxhlet-Milch die Krankheits-

symptome durch Darreichung von roher oder Kobrak-Milch zum Schwinden.

Ferner wurde untersucht, ob sich Laktoserum zur Unterscheidung von roher und gekochter Milch verwenden ließe. Nach Schütze verliert Milch, welche 30 Minuten im Dampfstrom gekocht ist, die Eigenschaft, auf ihr spezifisches Laktoserum zu reagieren, da durch das Erhitzen Veränderungen in der Zusammensetzung der Eiweißstoffe vor sich gehen. Es war daher von Interesse zu untersuchen, ob das von Schütze vorgeschlagene Verfahren brauchbar ist, um einen Unterschied zwischen roher und Kobrak-Milch nachzuweisen. Es wurde einem Kaninchen jeden vierten Tag Kobrak-Milch intravenös eingespritzt, im ganzen 60 ccm. Mit dem gewonnenen Laktoserum wurden folgende Proben angestellt. Rohe, Kobrak-, Soxhlet-Milch, die 45 Minuten erhitzt war, sowie Milch, die 10 Minuten lang auf 118° im Autoklaven erhitzt war, wurden im Verhältnis 1:40 mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt. Je 6 ccm dieser Lösungen wurden mit $^1/_2$ ccm Laktoserum versetzt. Bei allen 4 Proben trat nach 2 Minuten eine Trübung mit darauffolgender Fällung des Eiweißes unter Klärung der Flüssigkeit ein. Einem zweiten Kaninchen wurde rohe Milch, die möglichst steril entnommen war, intravenös eingespritzt. Das Tier vertrug die Einspritzungen schlecht und ging nach der vierten ein. Bei der vorgenommenen Sektion wurde keine Veränderung in den Organen konstatiert. Wahrscheinlich war es infolge von Fettembolie eingegangen. Einem dritten Kaninchen wurden intraperitoneal nach und nach 60 ccm rohe Milch, die vorher zur Abscheidung des Fettes zentrifugiert war, eingespritzt. Das gewonnene Laktoserum zeigte merkwürdigerweise weder mit roher noch mit Kobrak-Milch irgend eine Reaktion. Es ergibt sich hieraus entgegen den Angaben von Schütze, daß das Laktoserum sich nicht eignet zur Unterscheidung von roher und gekochter Milch. Herrn Stabsarzt Dr. Uhlenhuth, welcher die Freundlichkeit hatte, mich bei Ausführung dieser Versuche auf das liebenswürdigste zu unterstützen, sei an dieser Stelle mein verbindlichster Dank abgestattet.

5. Bakteriologische Prüfung der Kobrak-Milch.

Käufliche Marktmilch wurde in Flaschen, die vorher bei 150° sterilisiert waren, eingefüllt und mit ihr folgende Versuche angestellt. Eine Flasche wurde sich selbst überlassen und bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Nach 2 Tagen war sie unter stark saurer Reaktion geronnen. Aus dieser dicken Milch wurde ein kurzes Stäbchen isoliert, welches beim Einsäen in sterile Milch diese zum Gerinnen brachte. Da es von Interesse war, festzustellen, ob durch die Pasteurisation dieses kurze Stäbchen abgetötet würde, so wurden eingehende Versuche darüber angestellt. In einem späteren Abschnitte soll Näheres über die Natur dieses Organismus und über die durch ihn hervorgerufene Milchsäuregärung mitgeteilt werden.

Aus der rohen Milch wurde nun eine Oese über 2 Agarröhrchen ausgestrichen und diese in den Brutschrank gestellt. Nach 48 Stunden fand sich ein starker Keimgehalt, die ganze Oberfläche war bewachsen. Die Untersuchung ergab Sarcine, sporentragendes Stäbchen, kleinere und größere Stäbchen, die teilweise beweglich waren, sowie das bereits oben erwähnte kurze Stäbchen, das unbeweglich war. Seiner wechselnden Form nach war es schwer, einen Unterschied zwischen Coccus und Stäbchen zu machen. Reinkulturen dieses sowie des sporentragenden Stäbchens brachten Milch zum Gerinnen, die anderen Stäbchen aber nicht. Auf den nach der Pasteurisation — bei welcher durch ein Versehen nicht die verlangte Temperatur erreicht war — besäten Röhrchen fanden sich nach diesem ersten Versuch mäßig viele Keime, gelbe und weiße Sarcine, das sporentragende und das kurze Stäbchen. Diese Keime hatten ein langsames Wachstum und wurden erst nach 48 Stunden sichtbar. Bei zwei weiteren Versuchen blieben nach der Pasteurisation nur die gelbe Sarcine und das sporentragende Stäbchen lebensfähig. Es wurden nun Reinkulturen der gelben und weißen Sarcine, des sporentragenden und des kurzen Stäbchens angelegt.

Um die Wirksamkeit des Apparates gegen Reinkulturen von pathogenen Keimen, die in sterile Milch gesät waren, zu prüfen, wurden folgende Versuche angestellt. Zunächst wurde Milch in den Flaschen $^1/_2$ Stunde im Dampfstrom erhitzt, abgekühlt und bei 22° aufbewahrt. Dieses Verfahren wurde an drei aufeinanderfolgenden Tagen wiederholt. Die Aussaaten ergaben, daß alle Keime bis auf das sporentragende Stäbchen vernichtet waren.

Bei 3 Versuchen, die unabhängig voneinander angestellt waren, wurde eine Oese lebender Choleravibrionen in Peptonwasser aufgeschwemmt, die Milch damit besät und der Pasteurisation im Kobrak unterworfen. Vor und nach der Pasteurisation wurden Aussaaten in Peptonwasserröhrchen gemacht. Die Untersuchung im hängenden Tropfen stellte bei den ante Kobrak besäten Röhrchen gekrümmte, lebhaft bewegliche Stäbchen und im gefärbten Präparat die charakteristischen Choleravibrionen fest. In den post Kobrak besäten Röhrchen ließen sich bei allen 3 Proben keine lebenden Cholerabacillen nachweisen. Bei zwei weiteren Versuchen wurde je eine Oese Typhusbacillen aufgeschwemmt, in Milch gegossen und die Milch pasteurisiert. In den Aussaaten ante Kobrak konnten lebende Typhusbacillen nachgewiesen werden, in den Röhrchen post waren sie abgetötet.

Genau ebenso wurde bei je zwei weiteren Versuchen mit Diphtheriebacillen und Staphylococcus pyogenes aureus verfahren. Bei diesen Versuchen wurden Diphtheriekeime und Staphylococcus pyogenes aureus ebenfalls durch die Pasteurisation vernichtet.

Da die Milch trotz wiederholten Kochens im Dampfstrom nicht vollständig steril war, so wurden die weiteren Proben im Autoklaven 10 Minuten lang auf 114° erhitzt, rasch abgekühlt und

3 Tage in den Brutschrank gestellt. Die Aussaaten auf Agar ergaben, daß sämtliche Flaschen steril waren. Aus dieser sterilen Milch wurden die Einwirkungen der Keime betrachtet, welche aus der rohen und pasteurisierten Milch isoliert waren. Die Reinkulturen der gelben und weißen Sarcine, des kurzen und des sporentragenden Stäbchens wurden in sterile Milch gesät und 4 Tage lang in den Brutschrank gestellt. Die gelbe Sarcine zeigte keine schädliche Einwirkung auf die Milch, die Reaktion war neutral. Die weiße Sarcine machte sie leicht sauer, ohne in die Augen fallende Veränderungen hervorzurufen, das sporentragende Stäbchen peptonisierte sie unter stark saurer Reaktion; das kurze Stäbchen brachte sie zum Gerinnen. Das sporentragende Stäbchen wurde in Petri-Schälchen auf Kartoffelscheiben ausgesät und nach üppigem Wachstum als Kartoffelbacillus erkannt. Die gleichfalls auf Kartoffelscheiben angelegten Kulturen der beiden Sarcinen und des kurzen Stäbchen zeigten auf diesem Nährboden spärliches Wachstum.

Die sterile Milch wurde bei zwei weiteren Versuchen nochmals mit den beiden Sarcinen und dem kurzen Stäbchen besät, im Kobrak pasteurisiert, vorher und nachher Aussaaten gemacht; diese ergaben nach 3-tägigem Verweilen im Brutschrank, daß das kurze Stäbchen und die weiße Sarcine abgetötet waren, während die gelbe Sarcine lebensfähig blieb.

Um zu prüfen, ob durch die Pasteurisation auch dann noch eine Abtötung der vegetativen Formen der pathogenen und saprophytischen Keime erreicht wird, wenn dieselben bereits 1 Tag bei Brutschranktemperatur in steriler Milch gewuchert hatten, wurden folgende Versuche angestellt. Je 1 Flasche steriler Milch wurde mit Diphtherie, Typhus, Bacterium coli, Staphylococcus pyogenes aureus, weißen Sarcine und dem kurzen Stäbchen besät, 1 Tag im Brutschrank stehen gelassen und dann im Kobrak pasteurisiert. Beim Herausnehmen aus dem Apparate waren die mit dem kurzen Stäbchen und Bacterium coli besäten Flaschen unter stark saurer Reaktion geronnen. Die vorher besäten Röhrchen zeigten starkes Wachstum, während die nach der Pasteurisation besäten Röhrchen vollständig steril waren. Das Gerinnen der mit Bact. coli und dem kurzen Stäbchen besäten Milch ist wohl dadurch zu erklären, daß durch die Lebenstätigkeit dieser Keime ein Ferment abgespalten wurde, welches den Milchzucker in Milchsäure umsetzte. Die gebildete Milchsäure brachte dann durch die bei der Pasteurisation entwickelte Wärme die Milch zum Gerinnen.

Die pasteurisierten Flaschen der mit Diphtherie, Typhus, Bact. coli, Staphylococcus pyogenes aureus, weißen Sarcine und kurzen Stäbchen besäten Milch wurden nochmals 1 Tag in den Brutschrank gestellt, um vereinzelte Keime, die etwa durch die Pasteurisation nicht abgetötet und bei der Aussaat von nur wenigen Oesen der Milch vielleicht nicht gewachsen sein konnten, zum üppigen Wachstum zu bringen. Am folgenden Tage wurden aus jeder Flasche 2 Röhrchen besät und diese 2 Tage im Brutschrank

stehen gelassen. Es kamen jedoch auf keinem der Röhrchen irgend welche Kolonieen zur Entwickelung, ebenso war die Milch in den Flaschen unverändert geblieben.

Von einem Versuch mit Tuberkelbacillen wurde Abstand genommen, da Th. Smith überzeugend nachgewiesen hat, daß lebende Tuberkelbacillen, die in physiologischer Kochsalzlösung, Bouillon oder Milch aufgeschwemmt, bei einer Temperatur von 60° in 15—20 Minuten sicher vernichtet wurden. Nur im Falle sich auf der Oberfläche der Milch ein Häutchen bilde, so könne in diesem nach 60 Minuten noch lebende Tuberkelbacillen enthalten sein, weil die Fettkügelchen, durch welche die Tuberkelbacillen in das Häutchen geschwemmt wurden, diese gegen die zerstörende Wirkung der Hitze schützen. Hesse bestätigt diese Angabe von Smith und führt aus, daß bereits eine Temperatur von 60° während 15—20 Minuten hinreicht, um pathogene Keime, wie Typhus, Cholera, Diphtherie, Pest abzutöten. Da bei dem Verfahren von Kobrak durch die sofortige Einwirkung einer Temperatur von 65° eine Hautbildung nicht eintritt, so kann aus den Versuchen von Smith und Hesse gefolgert werden, daß Tuberkelbacillen nach $1^1/_2$ Stunden im Kobrak vernichtet sind.

6. Zusammenfassung des Resultates.

Aus den angestellten Versuchen lassen sich die Folgerungen ziehen, daß durch die Pasteurisierung der Milch nach Kobraks System bei Einwirkung einer Temperatur, die innerhalb $1^1/_2$ Stunden von 65° auf 58° abfällt, die vegetativen Formen der saprophytischen Keime, in erster Linie die gefundene Milchsäurebakterie, sowie die pathogenen Keime, wie Cholera, Typhus, Diphtherie, Staphylococcus pyogenes aureus vernichtet werden. Da bei partieller Sterilisierung der Milch im Hause eine völlige Keimfreiheit und dauernde Haltbarkeit sich überhaupt nicht erzielen läßt, so ist bei diesem Apparat ein wesentlicher Fortschritt auf dem Gebiete der Säuglingsernährung zu verzeichnen. Es wird ein Kochen auf 10 oder 45 Minuten vermieden und die Milch durch die angewandte Temperatur von 65°—58° nicht chemisch zersetzt. Das Laktalbumin bleibt in Lösung und die Milch behält den Wohlgeschmack der rohen. Wird die pasteurisierte Milch sofort abgekühlt unter 18°, so hält sie sich bei dieser Temperatur 24 bis 30 Stunden. Die Flaschenverschlüsse, Hütchen aus Glas, sind sehr praktisch und lassen sich besser reinigen wie die Gummiverschlüsse der Soxhlet-Flaschen. Brauchbar für den Haushalt wird der Apparat dadurch, daß er automatisch funktioniert und daß die für die Hausfrau lästigen Temperaturmessungen wegallen.

B. Untersuchung über die durch Bacterium lactis acidi hervorgerufene Milchsäurebildung.

War bereits im Vorhergehenden erwähnt, daß rohe Milch nach 48 Stunden spontan geronnen, und daß sterile Milch, in welche

das kurze Stäbchen eingesät war, nach 24-stündigem Verweilen im Brutschrank und darauffolgender Pasteurisation ebenfalls geronnen war, so soll im folgenden die Größe und der Verlauf der durch diesen Organismus hervorgerufenen Säurebildung unter verschiedenen Temperaturverhältnissen untersucht werden. Zunächst seien die morphologischen und kulturellen Eigenschaften des Organismus näher beschrieben.

1. Morphologisches und kulturelles Verhalten des geprüften Organismus.

Das Stäbchen wurde im hängenden Tropfen und im gefärbten Präparat untersucht. Im hängenden Tropfen findet man kurze Stäbchen, ohne Eigenbewegung, die zu zweien mit den Enden aneinander gelagert sind oder kurze Ketten von 3—5 Gliedern bilden. In Präparaten aus zuckerhaltiger Bouillon oder aus Kartoffelkulturen finden sich Ketten bis zu 12 Gliedern. Diese Verbände haben eine Art oszillierender Bewegung, wie sie bei Spaltalgen beobachtet ist. In Präparaten von Kolonieen, die auf gewöhnlichem Agar gewachsen sind, ist die Kettenbildung weniger ausgeprägt, meistens liegen dann die Stäbchen in kleinen Haufen zusammen. Sporenbildung wurde nicht beobachtet. Das Stäbchen färbt sich leicht mit allen basischen Farbstoffen, ferner nach der Gramschen Methode. Es ist kurz, oval, an beiden Enden abgerundet. Die Form des Stäbchens gibt Anlaß zu Unsicherheit, da es, je nach dem Nährboden, auf dem es gewachsen, nach seinen augenblicklichen Größenverhältnissen teils als Coccus, teils als Bacillus angesehen werden kann. In Präparaten aus zuckerfreien Nährböden ist die Coccusform mehr ausgeprägt, während in solchen aus zuckerhaltigen Nährböden der Organismus als Stäbchen erscheint. Präparate von Kartoffelscheiben und gewöhnlichem Agar zeigen Polfärbung. Kapsel-, Sporen- und Geißelfärbung fielen negativ aus.

Eine isolierte Kolonie wurde von einem Agarröhrchen abgeimpft, in Bouillon aufgeschwemmt und 1 Tag in den Brutschrank gestellt. Diese Kultur bildete das Ausgangsmaterial für die weiteren Kulturen. Aus ihr wurden am nächsten Tage sämtliche Kulturen auf den verschiedenen Nährböden gleichzeitig angelegt, um einen vergleichenden Maßstab für die Schnelligkeit des Wachstums auf den verschiedenen Nährböden zu haben.

1) Kultur in Bouillon, die mit verschiedenen Zusätzen versehen ist. Von jedem Nährboden wird ein besätes und ein unbesätes Röhrchen in den Brutschrank gebracht. Nach 24 Stunden waren die Kontrollröhrchen klar geblieben, in Kochsalz-Fleischwasserkultur trat eine leichte Trübung ohne Bodensatz auf. In der Peptonbouillon war die Trübung etwas stärker, Bodensatz war nicht vorhanden. Indolbildung war nicht vorhanden. Die Reaktion blieb in beiden Flüssigkeiten neutral. In 2-proz. Milch- und 2-proz. Traubenzuckerbouillon ohne Peptonzusatz war nach 24 Stunden eine intensive Trübung vorhanden, die sich nach 48 Stunden bis zur Undurchsichtigkeit steigerte, gleichzeitig setzte sich ein dicker

grauweißer Bodensatz ab, der sich beim Aufschütteln gleichmäßig verteilte. In der Traubenzuckerbouillon war die Trübung am stärksten. Die Reaktion der zuckerhaltigen Bouillon war jetzt stark sauer. Eine Gasentwickelung fand in der zuckerhaltigen Bouillon im abgeschlossenen Rohr nicht statt. Eine Klärung der 4 Flüssigkeiten fand auch nach 5 Tagen nicht statt. Eine Decken- oder Häutchenbildung trat nicht auf.

2) Kultur in eiweißfreier Nährlösung nach Fraenkel-Uschinsky. In dieser Lösung, sowie in solcher mit 2 Proz. Milchzuckerzusatz, sowie in 4,6-proz. Milchzuckerlösung war nach 3 Tagen keine Trübung bezw. Wachstum eingetreten.

(Schluß folgt.)

Ueber stickstoffbindende Bakterien.

Von **Ed. v. Freudenreich.**

Vorstand des bakteriologischen Laboratoriums der schweiz. landw. Versuchs- und Untersuchungsanstalten in Bern[1]).

Es ist schon lange die Beobachtung gemacht worden, daß auch ohne direkte Zufuhr von Stickstoffverbindungen ein Boden an Stickstoff reicher werden kann. Eine solche Stickstoffzunahme kann nur der atmosphärischen Luft entstammen, und es ist bereits von Berthelot auf Grund seiner Versuche die Vermutung ausgesprochen worden, daß diese Stickstoffbindung durch die in der Erde lebenden mikroskopischen Lebewesen vermittelt werde. Unter den letztern verstand er Algen, Pilze und Bakterien[2]). Später gab er auch an, aus der Erde Bakterienarten isoliert zu haben, welche die Fähigkeit besaßen, den atmosphärischen Stickstoff zu binden. Indessen wurde 1894 von Winogradsky in einer epochemachenden Arbeit wahrscheinlich gemacht, daß die von Guignard, dem Mitarbeiter Berthelots, gezüchteten Bakterien kaum die gesuchten Mikroorganismen gewesen sein dürften. Nach Angabe Berthelots nämlich waren die fraglichen Bakterien mit Leichtigkeit vermittelst Gelatineplatten aus Erde isoliert worden, während die Versuche Winogradskys im Gegenteil ergaben, daß die Bakterien, die sich auf solchem Wege isolieren lassen, nicht befähigt sind, den atmosphärischen Stickstoff zu binden, wenigstens nicht in nennenswerter Weise. Dagegen gelang es ihm, in stickstoffreien Nährlösungen eine Bakterie zu züchten, welche ganz bedeutende Mengen Stickstoffs zu assimilieren vermochte, wie die chemische Analyse der Kulturen zeigte. Es handelte sich um eine anaërobe Bakterienart, ein Buttersäureferment, die er zu Ehren

---

1) Aus dem landw. Jahrbuch der Schweiz. 1903.

2) Wir werden uns in dieser Arbeit nur mit solchen Bakterien beschäftigen, welche den Luftstickstoff direkt assimilieren können und lassen daher die Stickstoffbindung der Leguminosen beiseite, bei welcher die sog. Wurzelknöllchenbakterien eine symbiotische Rolle spielen.

Pasteurs Clostridium Pastorianum nannte und die er nun eingehend studierte[1]). Auf Grund seiner Versuche glaubte Winogradsky annehmen zu sollen, daß diese Eigenschaft, den atmosphärischen Stickstoff zu fixieren, keine weitverbreitete sei und nur ganz spezifischen Bakterienarten zukomme. Schon einige Jahre darauf machte jedoch Beijerinck die Mitteilung[2]), daß es ihm gelungen sei, eine bisher noch nicht beschriebene aërobe Bakterienart zu züchten, die in stickstoffreien Lösungen sich reichlich entwickele und, wie er in einer späteren Arbeit zeigte, ihren Stickstoftbedarf aus dem atmosphärischen Stickstoff decke. In einer späteren Arbeit[3]) gelangte Beijerinck mit seinem Mitarbeiter A. van Delden zum Schlusse, daß diese von ihnen Azotobacter chroococcum genannte Bakterienart in der Tat den freien Stickstoff festlege, aber nur in Symbiose mit anderen Bakterien. Nach ihrer Ansicht werde von letzteren zunächst aus dem atmosphärischen Stickstoff eine lösliche Stickstoffverbindung gebildet, die sich außerhalb der aktiven Organismen in die Umgebung verbreite und dann vom Azotobacter chroococcum aufgenommen werde. Ihre Versuche zeigten in der Tat, daß in Kulturen von Azotobacter chroococcum mit anderen Bakterien in sozusagen stickstoffreien Lösungen bedeutende Stickstoffgewinne stattfinden. Als Nährlösung brauchte Beijerinck Leitungswasser mit 0,05 Proz. Dikaliumphosphat und einem Zusatze von 2 Proz. Mannit oder Glukose als Energiequelle. In solchen Mischkulturen konnte er Stickstoffgewinne bis zu 100 mg per Liter erzielen. Wurde dagegen Azotobacter chroococcum rein kultiviert, so waren die Stickstoffgewinne ganz unbedeutende.

Um Azotobacter chroococcum aus Erde zu gewinnen, impft Beijerinck etwas von der zu untersuchenden Erde in eine solche Nährlösung ein; von der sich bildenden Haut werden auf einem Nähragar gleicher Zusammensetzung wie die erwähnte Nährlösung Strichkulturen angelegt, aus denen man dann Azotobacter rein züchten kann.

Nach dem Erscheinen der ersten Mitteilung Beijerincks teilten auch Gerlach und Vogel mit[4]), daß sie aus verschiedenen Erden einen ganz ähnlichen Mikroorganismus gezüchtet hätten, der die Fähigkeit besitze, den Luftstickstoff zu binden. Ein Vergleich mit den Beijerinckschen Kulturen ergab volle Identität derselben. Im Gegensatze zu Beijerinck konstatierten sie auch in Reinkulturen von Azotobacter chroococcum bedeutende Stickstoffgewinne, im Mittel 40,2 mg N per Liter Kulturflüssigkeit. Als solche brauchten sie folgende Lösung:

1) M. S. Winogradsky, Recherches sur l'assimilation de l'azote libre de l'atmosphère par les microbes. Archives des Sciences biologiques. III. p. 297.

2) M. W. Beijerinck, Ueber oligonitrophile Mikroben. Centralblatt für Bakteriologie. Abt. II. VII. p. 561.

3) M. W. Beijerinck und A. van Delden, Ueber die Assimilation des freien Stickstoffes durch Bakterien. Centralblatt für Bakteriologie. Abt. II. Bd. VII. p. 3.

4) Gerlach und Vogel, Stickstoffsammelnde Bakterien. Centralbl. für Bakteriologie, Abt. II. Bd. VIII. p. 669 und Bd. IX. p. 817.

1000 ccm	Wasser
0,5 g	Kaliumbiphosphat
0,5 „	Chlornatrium
0,5 „	Calciumkarbonat
etwas	Ferrosulfat
12 g	Traubenzucker.

Schon vor dem Erscheinen der Arbeiten Beijerincks, Gerlachs und Vogels hatte ich meinerseits eine Nachprüfung der Winogradskyschen Versuche begonnen. Ich bediente mich anfänglich der von ihm angegebenen sauerstoffreien Lösung:

Wasser	1000 cc
Kaliumphosphat	1 gr
Magnesiumsulfat	0,5 „
Chlornatrium, Ferrosulfat, Mangansulfat	0,01 bis 0,02 gr.

Der Lösung setzt man 2—4 Proz. Dextrose und etwas Kreide bei.

In den mit dieser Nährlösung beschickten und mit Erde verschiedener Provenienz geimpften Kolben entwickelte sich nach wenigen Tagen bei ca. 30 ⁰ C eine lebhafte Buttersäuregärung, und ich konnte aus denselben ohne große Schwierigkeit ein anaërobes Clostridium isolieren, das mir mit dem Clostridium Pastorianum Winogradskys identisch zu sein schien. Jedoch konnte mein Clostridium auch Mannit vergären, eine Fähigkeit, die dem Clostridium Pastorianum abgeht [1]). Es werden also auch verschiedene Varietäten von Buttersäurefermenten imstande sein, den Luftstickstoff zu assimilieren. Indessen wurde bereits im Anfange dieser Versuche meine Aufmerksamkeit auf einen anderen Mikroorganismus gezogen, der sich besonders in der auf der Oberfläche der Kulturen sich bildenden Haut reichlich entwickelte. Es war dies ein auffallend großer Mikroorganismus in Kokkenform. Meine Versuche, ihn auf Gelatineplatten zu isolieren, mißlangen fast regelmäßig wegen der Menge verflüssigender Bacillenkolonieen, die sich auf denselben stets entwickelten, Doch wuchs einmal auf einer länger aufbewahrten Platte eine aus diesen großen Kokken bestehende Kolonie, die ich dann weiter auf Mannitagar züchtete. Als ich dann die Beschreibung des Azotobacter in der gerade erschienenen Arbeit Beijerincks las, konnte ich nicht zweifeln, daß ich den von ihm entdeckten Mikroorganismus in Händen hatte. Professor Beijerinck hatte später die Liebenswürdigkeit, mir eine Reinkultur seines Azotobacter chroococcum zu senden und ich konnte mich denn auch, von ganz geringfügigen Verschiedenheiten im Aussehen der Kulturen abgesehen, von deren Identität überzeugen.

Das mikroskopische und kulturelle Verhalten des aus hiesiger Gartenerde isolierten Azotobacter chroococcum ist folgendes.

1) Winogradsky, Clostridium Pastorianum, seine Morphologie und seine Eigenschaften als Buttersäureferment. Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II. Bd. IX. p. 43.

In der auf den Nährlösungen, die mit Erde geimpft worden sind, sich bildenden Haut findet man nebst allen möglichen anderen Bakterien ganz dicke Kokken, mit einem Durchmesser von 2—5 μ, die aber auch öfters eine längliche Form annehmen: sie sind dann 2—3 μ dick und 3—6 μ lang. Die von Beijerinck angegebenen Größenverhältnisse sind ungefähr die gleichen. Im ungefärbten Präparat sieht man 3 bis 4 oder noch mehr lichtbrechende Körner im Innern des Bakterienleibes; dieselben sind in den der Beijerinckschen Arbeit beigegebenen Photogrammen sehr deutlich abgebildet. Um ihn aus diesem Gemisch von Bakterien zu isolieren, benutzt man am besten, wie es Beijerinck angibt, einen Nähragar, der die gleiche Zusammensetzung wie die oben erwähnte Nährflüssigkeit hat und auf welchem man mit der Platinnadel eine Serie von Strichkulturen anlegt. Bekommt man ihn nicht gleich rein, so legt man aus denjenigen Partien der Strichkulturen, die ihn am zahlreichsten enthalten, neue Strichkulturen an. Mittelst Gelatineplatten läßt er sich nur sehr schwer isolieren. Hat man aber eine Reinkultur, so kann man diese zu Platten verarbeiten; denn in der Gelatine entwickelt er sich leidlich.

Verhalten auf den verschiedenen Nährböden.

Gewöhnliche Nährgelatineplatten. Wachstum nach 4—5 Tagen bei 20°. Sind die Kolonieen sehr dichtgedrängt, so sind sie sehr klein, rund, gelb, gekörnt und haben nichts Besonderes an sich. Bei weniger dicht besäten Platten werden die Kolonieen größer, sie sind rund, gelb-bräunlich, die Körnung ist aber nicht mehr sichtbar. Gefärbte Präparate — Azotobacter nimmt die gebräuchlichen Anilinfarben gut an — zeigen etwas unregelmäßige Formen; meist sind es runde Zellen, $1^1/_2$—2 μ breit, doch sieht man viele gestreckte, ovale und birnenförmige Zellen, circa 4 μ lang und 2—3 μ breit; auch größere Individuen finden sich vor, sowie ganz kurze Zellen verschiedener Größe. Im ungefärbten Präparate sieht man die lichtbrechenden Körner sehr gut.

Mannit-Agar-Oberflächenplatten[1]), bei 30° gehalten. Die Kolonieen sind rund, weiß, mit einer dunkleren zentralen Partie, die meist aus konzentrischen dunkleren Ringen besteht. Mit der Zeit werden die Kolonieen dunkelbraun. Bei schwacher Vergrößerung betrachtet, zeigen sie Körnung und einen silbernen Glanz; die äußerste Randpartie ist gelblich. Die konzentrischen Ringe, die man in der Mitte der Kolonieen sieht, scheinen zuweilen in ihrer Bildung gestört worden zu sein; dann sieht man im Zentrum der Kolonieen mehr unregelmäßig gestaltete dunklere Partieen. Vom Zentrum laufen oft radiäre Streifen nach dem Rande hin. Präparate zeigen rundliche Zellen, mit einem Durchmesser von 4—5 μ, aber auch sehr viele längliche Zellen, 2—3 μ breit und 3—6 μ lang[2]).

---

1) Die Verdünnungen werden in sterilem Wasser hergestellt und letzteres auf die Oberfläche der erstarrten Platten gegossen. Die Platten werden im Brütofen umgekehrt aufbewahrt. Zur Bereitung des Agars bedient man sich der mehrerwähnten stickstoffreien Nährlösung.

2) Die Zellen sind oft zu zweien oder mehreren gruppiert. Vielfach begegnet man solchen Gruppen, die in einer Schleimhülle zusammengebettet sind.

Im ungefärbten Präparate oder bei sehr schwacher Färbung sieht man 3—4 und auch mehr lichtbrechende Körner. Bei stärkerer Färbung erscheint die ganze Zelle gleichmäßig gefärbt.

Mit der Zeit werden die Kolonieen ziemlich groß, 5—6 mm breit und ganz bräunlich. Immerhin bleiben die konzentrischen Ringe noch sichtbar.

Bei Gelatinestichkulturen ist das Wachstum im Stiche ganz spärlich. Bei Strichkulturen überzieht sich der Strich mit einer langsam wachsenden grau-weißlichen Kultur. Präparate geben das gleiche Bild wie die auf Gelatineplatten gewachsenen Kolonieen.

Strichkulturen auf Mannitagar mit der stickstoffreien Nährlösung bereitet wachsen sehr gut. Mit der Zeit wird die anfänglich graue Auflagerung bräunlich. Die Zellen sind sehr verschieden, rund und länglich.

Auf gewöhnlichem Nähragar wächst Azotobacter chroococcum nur sehr spärlich in Form einer dünnen grauen Auflagerung, die später bräunlich wird, besonders in der Mitte. Die Kokken haben hier kleinere Dimensionen als auf dem mit der stickstoffreien Nährlösung bereiteten Mannitagar.

Auf Kartoffeln konnte ich kein Wachstum erzielen.

Uebertragungen in Bouillon bleiben steril und wie bereits Gerlach und Vogel bemerkt haben, sind dieselben das beste Mittel, um sich von der Reinheit einer Kultur zu überzeugen. Trübt sich die Bouillon, so kann man sicher sein, daß die Kultur unrein war. Stickstoffreiche Nährböden scheinen diesem Mikroorganismus überhaupt nicht zuzusagen; sind jedoch die Bedingungen derartige, daß er mit der Luft in Kontakt bleibt, wie auf Strichkulturen, dann kann er sich auch auf solchen Nährböden ziemlich gut entwickeln.

In Milchzuckerbouillon erzielt man auch gutes Wachstum.

In der bereits erwähnten stickstoffreien Mannitnährlösung (Mannit 20 g, Dikaliumphosphat 0,5 g, Chlornatrium 0,5 g, Wasser 1000 g) ist das Wachstum reichlich. Die Flüssigkeit trübt sich stark.

Sehr gute Resultate hatte ich, als ich den Versuch machte, Azotobacter chroococcum auf Gipsplatten zu kultivieren. Man gießt 2—3 mm dicke Gipsplatten von der Größe einer Petrischale und sterilisiert sie im Autoklaven mit den letzteren. Vor dem Gebrauche gießt man etwa 10 ccm Mannitnährlösung in die untere Petrischale und bringt auf die Oberfläche der Gipsplatte einige Tropfen einer Reinkultur. Bereits nach 1—2 Tagen bei 30° bildet sich auf der Platte ein grauweißlicher Rasen, der ziemlich dick werden kann und mit der Zeit sich dunkelbraun verfärbt. Damit die Platten nicht austrocknen, gießt man nach einigen Tagen etwas Nährflüssigkeit nach. Um die Kulturen gegen Ver-

Im ungefärbten Präparate sehen sie oft aus wie eine größere Zelle, mit einem Durchmesser von 6 μ und mehr, mit Körnchen gefüllt. Färbt man das Präparat, so sieht man, daß diese großen Körper (Beijerincks Involutionsformen) einfach aus mehreren Zellen zusammengesetzt sind.

unreinigungen besser schützen zu können, kann man auch längliche Gipsstreifen in Reagensgläser, die 5—10 ccm Nährlösung enthalten, hineinbringen. Der untere Teil des Gipsstreifens taucht in die Lösung hinein und auf dem oberen, der Luft ausgesetzten Teile bringt man die Kultur an. Die Zellen haben auf diesen Kulturen das gleiche Aussehen wie auf Mannitagar.

Am besten wächst Azotobacter chroococcum bei ca. 30°; bei 20° wächst er aber auch gut. Bei 37° ist das Wachstum ebenfalls reichlich, aber hohe Temperaturen scheinen die Bildung der länglichen Zellen zu begünstigen; man sieht dann viele hyphenähnliche Fäden, gefüllt mit den gleichen lichtbrechenden Körnern, die man in den runden Zellen findet; solche Fäden können 10—14 μ lang werden. In den älteren Kulturen sind diese längeren Fäden selten.

Die Dimensionen dieses Mikroorganismus übersteigen in solchem Maße diejenigen der bekannten Kokken, daß ich lange zweifelte, ob er unter die eigentlichen Bakterien zu rechnen sei. Ich habe daher seine Entwickelung bei 30° unter dem Mikroskope verfolgt und freilich konstatieren können, daß er sich durch Zweiteilung vermehrt. Man sieht sehr schön, wie eine Kette von 3—4 Kokken nach 1—2 Stunden zu einer solchen von 12—16 Gliedern heranwächst. Man muß ihn daher zu den Schizomyceten zählen. Derselbe ist auch beweglich, doch nur zu gewissen Zeiten; im hängenden Tropfen sind die Zellen oft lange unbeweglich, auf einmal sieht man aber einzelne das Gesichtsfeld verlassen.

Azotobacter chroococcum scheint in der Erde sehr verbreitet zu sein. Ich habe ihn in der Garten- und Ackererde unserer Anstalt, sowie in Straßenstaub und in einer aus der Nähe von Dijon stammenden Erde wiederholt gefunden.

Ich habe ferner Erdproben aus verschiedener Tiefe auf das Vorhandensein von Azotobacter chroococcum untersucht und gefunden, daß er bis zu einer Tiefe von 50 cm stets gegenwärtig ist. Die mit von 10 zu 10 cm Tiefe entnommenen Erdproben geimpfte Nährlösung bedeckte sich bald mit einer von Azotobacter chroococcum wimmelnden Haut. In den Kolben dagegen, die mit Erdproben von 100 und 190 cm Tiefe geimpft worden waren, entwickelte sich nur eine Buttersäuregärung, hervorgerufen durch das Clostridium.

Die interessanteste Eigenschaft dieses Mikroorganismus ist jedenfalls seine Fähigkeit, den atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren. Hier besteht freilich nun, wie bereits erwähnt, der Widerspruch zwischen den Versuchen Beijerincks und denjenigen von Vogel und Gerlach. Letztere erzielten ansehnliche Stickstoffgewinne in Reinkulturen von Azotobacter chroococcum, während Beijerinck dieses nur in Mischkulturen gelang.

Meine eigenen Versuche sprechen zu Gunsten der Ansicht von Gerlach und Vogel. In den flüssigen Reinkulturen habe ich zwar nicht sehr hohe Stickstoffgewinne erzielt, wie folgende Zahlen zeigen.

	Zunahme nach 9 Wochen
1) Erlenmeyerkolben, 250 ccm Nährlösung[1]), mit 2 ‰ Glukose, ungeimpft: 0,7 mg N (nach 9 Wochen untersucht).	
Erlenmeyerkolben, 250 ccm Nährlösung, mit 2 ‰ Glukose, geimpft mit Azotob. chr. Beijerinck 4 mg N	3,3 mg N
2) Erlenmeyerkolben, 250 ccm Nährlösung, mit 2 % Manit, geimpft mit Azotob. chr. Beijerinck 2,9 mg N[2])	2,9 mg N
Erlenmeyerkolben, 250 ccm Nährlösung, mit 2 % Mannit geimpft mit Azotob. chr. Liebefeld 3,9 mg N	3,9 mg N

In einer anderen Versuchsreihe erzielte ich mit Azotobacter chroococcum Beijerinck nach 2 und 4 Wochen Gewinne von 2,8 und 3 mg N, mit Azotobacter chroococcum Liebefeld von 3,1 und 3,9 mg N, mit Azotobacter chroococcum Dijon von 3,5 und 5,1 mg N in der Mannitlösung.

Mit Glukose statt Mannit hatte ich in dieser Serie etwas höhere Erträge, nämlich mit Azotobacter Liebefeld 4,6 und 4,5 mg N und mit Azotobacter Dijon 4,4 und 6,3 mg N.

Da ich in meinen Kolben 250 ccm Nährflüssigkeit hatte, so hätte man für 1 Liter Flüssigkeit Gewinne von ca. 12—24 mg N, Gewinne, die genügend sind, um den Beweis zu liefern, daß Azotobacter chroococcum auch in Reinkultur den freien Stickstoff zu binden vermag. Sie entsprechen denjenigen, welche Gerlach und Vogel in ihren ersten Versuchen erzielten, in welchen sie bloß 2 ‰ Glukose zusetzten. Bei Zusatz von 12 g Glucose zu 1000 ccm Nährlösung dagegen hatten sie größere Zunahmen, nämlich ca. 40 mg N per Liter.

In jedem Versuche wurde auch die Reinheit der Kultur durch das Sterilbleiben der damit geimpften Bouillon bewiesen.

In unreinen Mischkulturen, in welchen das Wachstum von Azotobacter gewöhnlich viel üppiger ist, hatte ich freilich noch größere Stickstoffzunahmen.

So fand ich z. B. in einem Kolben, der eine Mischkultur von Azotobacter, Clostridium und anderen Bakterien enthielt, bereits nach einer Woche eine Zunahme von 20 mg N, was per Liter eine Zunahme von 80 mg entspräche.

Am schönsten aber lassen sich die Stickstoffgewinne nachweisen, wenn man, wie ich es getan habe, Gipskulturen anwendet. Man schabt einfach mit einem Spatel die Kultur von der Gipsoberfläche ab und verbrennt sie in einem Kjeldahlkolben. Man braucht dann nicht, wie es bei flüssigen Kulturen der Fall

1) Nährlösung bestehend aus Wasser 1000 g — Kaliumphosphat 0,5 g — Chlornatrium 0,5 g und einige Tropfen einer 2 % Ferrosulfatlösung.

2) Der Kontrollkolben verunglückte bei der Untersuchung, aber zahlreiche andere Kontrollanalysen zeigten, daß die Kontrollkolben mit 2 % Mannit nur Spuren von Stickstoff enthielten.

ist, zunächst die Kultur einzuengen. Die Resultate sind, wie folgende Zahlen zeigen, ganz hübsch, wenn man die geringe Menge Nährflüssigkeit in Betracht zieht, die bei solchen Kulturen verwendet werden, nämlich nicht über 25 ccm, auch wenn man mehrmals nachgießt, um ein Austrocknen zu verhindern.

In dieser Menge der gebrauchten Nährflüssigkeit ist nur ganz wenig Stickstoff enthalten, höchstens 1—2 Zehntel Milligramm. Ich gebe daher in den folgenden Zahlen den ganzen nach Kjeldahl bestimmten Stickstoffgehalt der Gipskulturen.

Gipskultur	vom	29. VII. 1902,	untersucht am	14. VIII.	Stickstoffgeh.	3,2	mg
„	„	9. VIII. 1902,	„	14. VIII.	„	3	„
„	„	„	„	20. VIII.	„	4	„
3 Gipskulturen	„	1. VIII.	„	20. VIII.	„	10	„
Gipskultur	„	7. VIII.	„	15. VIII.	„	3	„
Gipskultur	„	7.	„	20. VIII.	„	3,9	„
„	„	„	„	25. VIII.	„	4,6	„
„	„	„	„	8. IX.	„	5,8	„
2 Gipskulturen	„	6. VIII.	„	25. VIII.	„	9,3	„
Gipskultur	„	„	„	8. IX.	„	3,8	„
4 Gipskulturen	„	15. VIII.	„	25. VIII.	„	12,1	„

Wie man sieht, geben diese kleinen Gipskulturen ca. 4 mg Stickstoff. Da nun in den Versuchen von Gerlach und Vogel die Stickstoffgewinne auf 1 l Nährflüssigkeit berechnet werden, so muß man die Zahlen in meinen Versuchen mit 40 multiplizieren, da für jede Gipskultur bloß ca. 20–25 ccm der Nährflüssigkeit in Anwendung kamen und man daher mit 1 l mindestens 60 Gipskulturen hätte anlegen können. Man würde also für 1 l ca. 160 mg Stickstoffzunahme erhalten, also noch größere Gewinne als die von den genannten Forschern erzielten. Es rührt dieses jedenfalls daher, daß Azotobacter chroococcum auf solchen Gipsplatten unter sehr aëroben Bedingungen, die ihm die Assimilierung des Luftstickstoffes erleichtern, sich entwickeln kann, was in den flüssigen Kulturen nicht der Fall ist.

Die vorgehenden Untersuchungen bestätigen also, daß stickstoffbindende Bakterien im Boden sehr verbreitet sind, und verschiedene Versuche zeigen, daß sie sich auch in demselben lebhaft vermehren können. So berichten Gerlach und Vogel, daß, nachdem sie frisch umgegrabene Erde mit stickstofffreier glukosehaltiger Nährlösung übergossen hatten, sich bereits nach einigen Tagen eine zum größten Teil aus Azotobacter bestehende Haut bildete. Meinerseits habe ich beobachtet, daß Azotobacter chroococcum in sterilisiertem Sand, den man mit einer solchen Nährlösung begießt, sich sehr gut entwickelt. Und daß in der Tat eine Stickstoffbereicherung des Bodens durch solche Mikroorganismen stattfindet, beweisen verschiedene Beobachtungen. So haben z. B., worauf bereits Gerlach und Vogel hinweisen, Krüger und Schneidewind beobachtet, daß ein Boden, welcher über Winter locker im Schuppen lagerte, im Frühjahr eine starke Stickstoffwirkung ausübte. Gerlach und Vogel machten auch selber eine unangenehme Erfahrung, als sie vor einigen Jahren eine Bodenprobe locker und flach ausgebreitet im Schuppen der Vege-

tationsstation aufbewahrten. Diese Erde lieferte nämlich den Pflanzen im Frühjahr so große Mengen Stickstoff, daß eine Salpeterdüngung fast gar keine Ertragssteigerung mehr bewirkte. Und doch stammte diese Erde von einer Versuchsparzelle, welche seit Jahren keine Stickstoffdüngung erhalten hatte und infolgedessen nur recht kümmerliche Ernten lieferte.

Gerlach und Vogel haben daher bereits einige Versuche angestellt, um in Erfahrung zu bringen, ob durch Impfung mit stickstoffsammelnden Bakterien die Stickstoffbindung im Boden gesteigert und so die Entwickelung der Pflanzen gefördert werden könnte. Bis jetzt sind indessen die Resultate nicht gerade günstig, was sich indessen daraus zum Teil erklärt, wie Gerlach und Vogel bemerken, daß solche Bakterien so wie so in jedem Boden vorkommen, daher eine Impfung mit denselben nicht viel ausmachen kann. Auch konstatierten sie, daß ein Zusatz von Traubenzucker, der dem Azotobacter doch sehr zusagt, die Ernte ungünstig beeinflußte, wie ja schon frühere Versuche gezeigt haben, daß die Zugabe größerer Mengen kohlenstoffhaltiger Nährstoffe zum Boden die Erträge wesentlich herabdrücken können. Aehnliches habe ich meinerseits in einer Reihe von Versuchen erfahren, welche den Zweck verfolgten, das Wachstum von Pflanzen durch Zugabe von Kulturen eines stickstoffsammelnden Clostridium zu befördern. Sowohl in den mit der zuckerhaltigen Nährlösung als in den direkt mit Clostridium-Kulturen begossenen Vegetationsgefäßen war das Wachstum mangelhaft, teils wegen der ungünstigen Wirkung des Zuckers, teils auch wegen des schädlichen Einflusses der in den Kulturen vorhandenen Buttersäure. Es wird daher die Aufgabe zukünftiger Untersuchungen sein, eine Vermehrung dieser Bakterien anzustreben ohne zu solchen Mitteln zu greifen, die für die Pflanzen selber schädliche Nachwirkungen haben könnten. Daß dieses aber nicht außer dem Bereiche der Unmöglichkeit stehen dürfte, zeigen die angeführten Beobachtungen über die tatsächlich vorkommenden Stickstoffvermehrungen im Boden.

Kulturversuche mit Umbelliferen bewohnenden Rostpilzen.

[Aus dem Botanischen Institut Bern.]

Von **O. Semadeni.**

(Vorläufige Mitteilung.)

Autöcische Arten.

1) Puccinia Pimpinellae (Strauss). Mit Uredo- und Teleutosporen von Pimpinella magna stammend konnten bloß Pimpinella magna, nicht aber Chaerophyllum aureum, Anthriscus silvestris und Athamantha cretensis infiziert werden, was im Einklange steht mit der durch morphologische

Untersuchung gewonnenen Umgrenzung der Puccinia Pimpinellae durch Lindroth[1]).

2) Puccinia Chaerophylli Purt. Infektionsversuche mit Uredo- und Teleutosporen von Chaerophyllum aureum stammend ergaben ein positives Resultat einzig und allein auf Chaerophyllum aureum; Anthriscus silvestris und Myrrhis odorata blieben pilzfrei. Umgekehrt ging bei Uredo- und Teleutosporeninfektionen der Pilz von Anthriscus silvestris stammend auf Chaerophyllum aureum nicht über, wohl aber auf Myrrhis odorata. Es scheint also, als ob die von Lindroth[2]) als Puccinia Chaerophylli beschriebene Form in biologische Arten zerfalle.

3) Puccinia Petroselini (DC.). Mit Uredo- resp. Teleutosporen von Aethusa Cynapium stammend gelang es bloß Aethusa Cynapium, Anethum graveolens und Coriandrum sativum zu infizieren. Auf Conium maculatum ging der Pilz bisher nur vereinzelt, auf Petroselinum sativum gar nicht über. Puccinia Petroselini (DC.), im Umfang wie sie Lindroth[3]) beschreibt, scheint demnach eine Sammelspecies zu sein.

Heteröcische Arten.

4) Aecidium Mei Schroet. Ein Infektionsversuch mit Aecidiosporen von Meum Mutellina stammend ergab, in Bestätigung einer von Bubák[4]) ausgesprochenen Vermutung, auf Polygonum Bistorta Uredo- und später Teleutosporen vom Typus der Puccinia mamillata Schroet. Umgekehrt wurden mit Teleutosporen vom Typus der Puccinia mamillata Schroet., die auf Polygonum viviparum in der Nähe von Meum Mutellina gesammelt worden waren, auf Meum Mutellina Pykniden und Aecidien erzielt. Angelica silvestris dagegen blieb pilzfrei. Die Puccinia mamillata Schroet. auf Polygonum Bistorta und auf Polygonum viviparum ist also genetisch verbunden mit dem Aecidium Mei Schroet. auf Meum Mutellina, welches seinerseits nicht identisch ist mit dem Aecidium Bubákianum Juel. Die neue heteröcische Art wäre zweckmäßig als Puccinia Mei-mamillatae zu bezeichnen.

5) Puccinia Cari-Bistortae Kleb. Mit Uredosporen von Polygonum Bistorta stammend (an der Fundstelle war Polygonum Bistorta mit Carum Carvi vergesellschaftet; Angelica fehlte), infizierte ich erfolgreich Polygonum Bistorta und Polygonum viviparum und erhielt Uredo- und später Teleutosporen vom Typus der Puccinia Cari-Bistortae.

---

1) Umbelliferen-Uredineen. (Acta societatis pro fauna et flora fennica. Bd. XXII. No. 1. p. 28—34.)

2) l. c. p. 12—16.

3) l. c. p. 84—86.

4) Ueber einige Umbelliferenbewohnende Puccinien. (Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 1900. p. 7.)

6) Puccinia auf Polygonum viviparum. Ein Infektionsversuch, eingeleitet mit Uredosporen von Polygonum viviparum stammend (an der Fundstelle war Polygonum viviparum mit Carum Carvi vergesellschaftet; Angelica silvestris fehlte), ergab auf Polygonum viviparum und auf Polygonum Bistorta Uredo- und später Teleutosporen vom Typus der Puccinia Polygoni vivipari (Teleutosporen kleiner als die von Puccinia Cari-Bistortae).

Wir müssen also in den Alpen folgende drei Polygonum bewohnende Puccinien auseinander halten, welche alle 3 sowohl auf Polygonum Bistorta als auch auf Polygonum viviparum leben:

1) Puccinia Mei-mamillatae, Aecidien auf Meum Mutellina,
2) Puccinia Cari-Bistortae (= Angelicae-Bistortae Kleb.), Aecidien auf Carum (nach Klebahn[1]) und Ed. Fischer[2]), anderwärts auch auf Angelica [nach Klebahn[1])],
3) Puccinia Polygoni-vivipari, Aecidien wahrscheinlich auf Carum, anderwärts auf Angelica[3]).

Näheres über die Versuche soll später mitgeteilt werden.

Ueber die Taurotte von Flachs und Hanf.

[Aus der Großh. Bad. landw. Versuchsanstalt Augustenberg.]

Von Prof. Dr. **J. Behrens.**

Die Taurotte des Flachses ist im Vorjahre von Hauman[4]) im botanischen Laboratorium des Institut agricole zu Gembloux zum Gegenstande einer experimentellen Untersuchung gemacht, deren Ergebnisse zum Teil die früheren Untersuchungen über denselben Gegenstand, insbesondere des Verfassers[5]), bestätigen, teils aber auch in direktem Widerspruch zu ihnen stehen.

In Uebereinstimmung mit meinen Untersuchungen ergaben Haumans Versuche, daß bei Ausschluß von Mikroorganismen die

---

1) Kulturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. VII. Bericht. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. IX. p. 157—159.) — IX. Bericht. (Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXV.)

2) Fortsetzung der entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen über Rostpilze. (Separatabzug aus den Berichten der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft 12. 1902. p. 2—3.)

3) Juel, Mykolog. Beiträge VI. (Oefversigt of kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1899. No. 1.)

4) Hauman, L., Étude microbiologique et chimique du rouissage aérobie du lin. (Annales de l'Institut Pasteur. T. XVI. 1902. p. 379 ff.)

5) Behrens, J., Untersuchungen über die Gewinnung der Hanffaser durch natürliche Röstmethoden. (Sep. aus Centralbl. für Bakteriol. u. Parasitenkunde. Abt. II. Bd. VIII. 1902.)

Taurotte nicht gelingt, daß also Organismen dabei wirksam und notwendig sind. Ferner bestätigt Hauman die schon durch Fribes erwiesene Tatsache, daß die Rotte chemisch auf der Auflösung der aus pektinsaurem Kalk bestehenden Mittellamellen des Rindenparenchyms beruht.

Andere Ergebnisse aber widersprechen den von mir erhaltenen durchaus oder doch bis zu einem gewissen Grade, insbesondere der von Hauman aus seinen Versuchen gezogene Schluß, daß die Taurotte keineswegs das Werk eines spezifischen Rotteerregers sei, sondern daß vielmehr alle gewöhnlichen Organismen der Luft und des Bodens im stande seien, die Rotte hervorzurufen. „Il resulte donc de ce qui précède que le rouissage n'est pas dû à un agent spécifique, mais qu'au contraire tous les microbes banaux de l'air et de la surface du sol peuvent exercer cette action sur les tiges" [1]).

Dieser Schluß wird experimentell in folgender Weise begründet: Der Verf. züchtete von Flachsstengeln der verschiedensten Gegenden, die durch Taurotte geröstet waren, eine Anzahl von Organismen, Bakterien und Fadenpilzen, und zwar: Cladosporium herbarum, Bacillus coli communis, B. mesentericus, B. subtilis und Streptothrix Forsteri als die häufigsten Organismen bei der Tauröste, ferner Bacillus fluorescens liquefaciens, B. mycoides, B. termo, Micrococcus roseus, Penicillium glaucum, Mucor mucedo. Alle diese Organismen sowie einige nicht auf Flachs gefundene (Sclerotinia Libertiana, Botrytis cinerea, Aspergillus niger) vermochten bei den Versuchen des Verf. Flachsstengel, die durch längeres Erhitzen trocken sterilisiert waren, zu rösten. Keiner der geprüften Organismen besaß diese Fähigkeit nicht. Allerdings ist dieselbe bei verschiedenen Formen in verschieden starkem Grade vorhanden. Besonders energisch wirken die Fadenpilze, die aber nicht um die Mittellamelle, sondern auch die Bastfasersubstanz (Cellulose) selbst angreifen. Am schwächsten wirkt in letzterer Beziehung „glücklicherweise" das Cladosporium herbarum, „fait important, sans lequel le rouissage en prairie serait impossible". Danach scheint Hauman dem Cladosporium herbarum, dessen Auftreten bei der Taurotte allerdings selbst dem bloßen Auge nicht entgehen kann, die Hauptrolle bei der Rotte im praktischen Betriebe zuzuschreiben. Streptothrix Forsteri schließt sich bezüglich ihrer Rottfähigkeit, speziell auch in ihrem Verhalten gegenüber der Substanz der Faser, der Cellulose, den Fadenpilzen, denen sie nahe steht, an. Von den gefundenen und geprüften Bakterien rottet der Bacillus fluorescens liquefaciens am energischsten, während die Wirkung des Micrococcus roseus die trägste ist.

Diese Ergebnisse Haumans stehen zweifellos nicht im Einklange mit den Schlüssen, die ich aus den eigenen Untersuchungen zu ziehen in der Lage war. Allerdings hatten auch diese nicht

1) a. a. O. p. 382.

nur einen einzigen Organismus, sondern deren eine ganze Zahl kennen gelernt, welche die Rotte des Hanfes hervorzurufen vermochten. Darunter befanden sich ein Bakterium (Amolybacter-Form) und verschiedene Fadenpilze, Mucorineen, Botrytis vulgaris, Aspergillus glaucus. Ich selbst habe ausdrücklich darauf hingewiesen, daß vermutlich alle Pilze rotten können, welche im stande sind, die Mittellamellensubstanz der Rinde von Faserpflanzen aufzulösen [1]). Die Eigenschaft, pektinsauren Kalk, also die Mittellamellensubstanz, wenigstens in manchen Fällen — es handelt sich ja wahrscheinlich um einen Sammelbegriff, der Körper verschiedener Art, wenn auch ähnlicher Konstitution umfaßt — aufzulösen, ist aber für verschiedene Organismen bekannt. Zu den Mikroorganismen, welche sie besitzen, gehören außer dem Bacillus der Wasserröste des Flachses noch verschiedene von Kramer und Jensen aus bakterienfaulen Kartoffeln isolierte Bakterien, der Bacillus asterosporus (A. Meyer) Mig.; Sclerotinia-Arten (Libertiana, Trifoliorum etc.), Penicillium glaucum und andere Penicillien. Auch das Cladosporium herbarum zerstört Mittellamellensubstanz [2]), röstete aber bei meinen Versuchen sehr ungenügend, wohl weil die Wachstumsenergie der einzelnen Pilzindividuen eine sehr geringe und infolgedessen auch die Wirkung derselben eine sehr kleine ist. Für einzelne dieser Arten ist auch die Fähigkeit, die Mittellamellen der Rinde unserer Faserpflanzen zu lösen, also die Rotte hervorzurufen, bereits nachgewiesen, und insofern ist also Hauman zweifellos Recht zu geben, als das Rottvermögen nicht etwa einem Organismus spezifisch eigen ist. Nicht aber kann ich Hauman darin beipflichten, daß alle gewöhnlichen Mikroorganismen ohne Ausnahme die Fähigkeit besitzen, die Intercellularsubstanz in Lösung zu bringen. Von den von mir aus rottendem Hanf nach den üblichen bakteriologischen Methoden isolierten Hefen und Bakterien war nicht eine Form dazu imstande. Das steht direkt im Widerspruch zu dem Ergebnis, zu dem Hauman gekommen zu sein glaubt.

Ferner scheint Hauman zwei verschiedene Fragestellungen nicht genügend auseinandergehalten zu haben, die Frage, welche Organismen die Fähigkeit, Intercellularsubstanz zu lösen, besitzen, welche Organismen also unter künstliche Bedingungen, wo ihre Entwickelung gesichert und Konkurrenz ausgeschlossen wird, überhaupt im stande sein würden, Rotte hervorzurufen, und die andere, welche Organismen denn nun in Wirklichkeit bei dem typischen Rotteprozeß der Praxis sich beteiligen. Seine Ansicht geht allerdings möglicherweise dahin, daß alle von ihm gefundenen und überhaupt alle vorkommenden Organismen dabei zusammenwirken. Es spricht sich indessen nirgends klar aus, und nur aus einer bereits oben angeführten Stelle läßt sich der Schluß ziehen, daß er dem Cladosporium herbarum eine Hauptrolle bei der Taurotte zuschreibt. Daß ich dem widersprechen muß, das Clado-

1) a. a. O. p. 33.
2) a. a. O. p. 35.

sporium vielmehr für einen mehr schädlichen als nützlichen Bestandteil der Rotteflora halte, ist bereits zum Ausdruck gebracht.

Die tatsächlichen Angaben Haumans wurden einer Nachprüfung unterzogen, und zwar in doppelter Richtung. Zunächst habe ich geprüft, ob eine Anzahl der von Hauman genannten Mikroorganismen wirklich die Rotte von Hanf und Flachs hervorzurufen vermag, und als die Versuche diese Frage verneinend beantwortet hatten, wurde weiter experimentell die weitere Frage zur Entscheidung zu bringen versucht, wie das abweichende Ergebnis der Versuche Haumans sich erklärt. Der zu den Versuchen nötige Hanf war hier erwachsen, den Flachs stellte in liebenswürdiger und dankenswerter Weise Herr Winterschuldirektor Kuhnert in Elmshorn mir zu den Versuchen zur Verfügung. Die Pflanzenstengel wurden, wie früher, in fingerlange Stücke zerschnitten und so zu den Versuchen verwendet.

Bei den mehrfach wiederholten Versuchen der ersten Reihe kamen als auf ihr Rottevermögen zu prüfende Organismen zur Aussaat Mucor stolonifer, Bacillus fluorescens liquefaciens, B. subtilis, B. megaterium, B. mesentericus vulgatus und fuscus, B. mycoides, B. coli communis, sowie B. asterosporus (A. Meyer) Mig. Von letzterem gibt Arthur Meyer bereits an, daß er Mittellamellensubstanz von Mohrrüben unter Gasbildung auflöst und den Zerfall des Gewebes herbeiführt[1]). Unter den übrigen wird für Bacillus fluorescens liquefaciens, B. subtilis, B. mesentericus fuscus, B. mycoides und B. coli communis von Hauman direkt angegeben, daß sie Flachs rotten. Die Kulturen der hier benutzten Bakterien waren vom Králschen Laboratorium in Prag bezogen.

Der erste Versuch wurde mit Hanf angestellt. Eine Anzahl Hanfstengelabschnitte wurde in 12 weithalsigen Gefäßen mit wenig Wasser übergossen, so daß sie auch nach dem Untersinken nicht sämtlich vom Wasser bedeckt waren, mit Watte verschlossen, dann an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 2 Stunden im strömenden Dampf erhitzt, was erfahrungsgemäß zur Sterilisation durchaus genügt, und nun zu den Versuchen in folgender Weise verwendet: Je ein Kolben wurde mit einem der oben aufgezählten Organismen geimpft, während der Rest als Kontrolle der Sterilität diente; dann kamen alle in den Thermostaten bei 25° C, worauf von Zeit zu Zeit makroskopisch auf erfolgtes Wachstum, durch Umschütteln auf den erlangten Grad der Rotte geprüft wurde. Beim Abschluß des Versuches wurde der letztere noch genauer geprüft. Das Ergebnis war folgendes:

(Siehe erste Tabelle S. 528.)

Ein zweiter Versuch mit Flachsstengelabschnitten bestätigte das Ergebnis dieses Versuches im wesentlichen, wie aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen ist.

(Siehe zweite Tabelle S. 528.)

---

1) Meyer, Arthur, Studien über die Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bakterien, ausgeführt an Astasia asterospora A. M. und Bacillus tumescens Zopf. (Flora. Bd. LXXXIV. 1897. p. 186.

Art der Impfung	Befund nach 3tägiger Kulturdauer	Befund nach 9tägiger Kulturdauer	Befund nach 21tägiger Kulturdauer
Kontrollkolben (3) ungeimpft	steril, ungerottet bis Schluß		
Bacillus fluorescens liquefaciens	Flüssigkeit trübe, zweifelloses Wachstum	wie vorher, keine Rotte	keine Spur von Rotte
B. subtilis	weiße, faltige Haut	wie vorher, keine Rotte	„
B. megaterium	Hautbildung beginnend	Haut, keine Rotte	„
B. mesentericus vulgatus	Haut	Haut, keine Rotte	„
B. mesentericus fuscus	Haut	keine Rotte	„
B. mycoides	Wachstum schwach, am Boden	keine Rotte	„
B. coli communis	Schwache Trübung (Wachstum)	keine Rotte	„
B. asterosporus	Lebhafte Gärung	Rotte beendet (beim Umschütteln zerfällt die Rinde)	überrottet
Mucor stolonifer	Dichter Rasen, fruktifizierend	Anzeichen der Rotte	gut gerottet

Impfung	Befund nach 3tägiger Versuchsdauer	Befund nach 14tägiger Versuchsdauer
Kontrolle (ungeimpft)	steril, keinerlei Rotte	
Bacillus fluorescens liquefaciens	Trübung der Flüssigkeit	nicht gerottet
B. subtilis	Hautbildung	nicht gerottet
B. megaterium	Hautbildung	nicht gerottet
B. mesentericus vulgatus	Kahmhaut	wenig gerottet
B. mesentericus fuscus	Kahmhaut	Rotte ungenügend, aber besser als bei voriger
B. coli communis	Trübung der Flüssigkeit	nicht gerottet
B. asterosporus	beginnende Gasentwickelung	seit 5 Tagen fertig gerottet
Mucor stolonifer	üppiger Pilzrasen	gut gerottet

Unter allen hier geprüften Organismen erwiesen sich also nur der Bacillus asterosporus und Mucor stolonifer als Rotteerreger, ersterer sogar als ein vorzüglicher.

Wir wenden uns sofort den Versuchen der zweiten Versuchsreihe zu, welche zur Aufklärung des Zustandekommens der Haumanschen Versuchsergebnisse eingeleitet wurde. In zweifacher Beziehung ist die von Hauman befolgte Versuchsanstellung von der hier eingeschlagenen Methode verschieden, einmal in der Art der Sterilisation und zweitens bezüglich des Mediums, in welchem die Rottversuche vorgenommen sind. Während Hauman dazu verdünnte Bouillon oder Würze verwendete, habe ich mich mit Wasser begnügt. Ich war von vornherein nicht der Ansicht, daß

dieser Unterschied für den verschiedenen Ausfall der Versuche in erster Linie verantwortlich zu machen ist, und habe deshalb zunächst die von Hauman eingeschlagene Methode der Sterilisation der Flachsstengelabschnitte näher untersucht. Als dann, wie hier gleich vorausgeschickt werden mag, sich diese als wahrscheinliche Fehlerquelle erwies, habe ich auf weitere Versuche über den Einfluß des umgebenden Mediums allerdings verzichtet.

Hauman hat den Flachs behufs der Sterilisation trocken erhitzt. Er erhitzte den Flachs ohne Zufügung von Wasser („le lin mis en tube sans liquide“) in mit Watte verschlossenen Röhren an drei aufeinanderfolgenden Tagen intermittierend im Autoklaven auf 110° C und fügte dann zu demselben die inzwischen sterilisierte Rotteflüssigkeit hinzu. Es ist nun längst bekannt, daß eine trockene Erhitzung auf 110° in den seltensten Fällen zur Abtötung aller Keime, speziell der Bakteriensporen, ausreicht. Weshalb Hauman überhaupt in trockenem Zustande intermittierend und nicht kontinuierlich erhitzt, bleibt unerklärlich, wenn man sich Zweck und Wirkungsweise der intermittierenden Sterilisation vergegenwärtigt, bei der die Erhitzung nur die vegetativen Formen töten soll, und die Pausen zwischen den einzelnen Erhitzungen den überlebenden Sporen Gelegenheit bieten sollen auszukeimen, um dann diese Keime bei der nächsten Erhitzung zu treffen. Bei trockener Erhitzung wird dieses Auskeimen aber durch den Mangel an Feuchtigkeit von vornherein unmöglich gemacht.

Bei meinen Versuchen, bei denen Hanf- und Flachsstengelabschnitte trocken an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 1 Stunde auf 110 (im Maximum 115°) erhitzt wurden, hat sich denn auch gezeigt, daß diese Art der Sterilisation nicht genügt, um die an den Stengeln haftenden Sporen der Rösteerreger zu töten. Die Hanf- und Flachsstengelabschnitte wurden in mit Watte verstopften Reagenzgläsern innerhalb eines kupfernen Trockenkastens, zwischen dessen doppelten Wänden sich Oel befand, erhitzt. Bei der ersten Versuchsreihe stieg die Temperatur gelegentlich bis auf 115° C. Bei der folgenden wurde diese Temperatur überhaupt angewandt und durch einen Reichertschen Thermoregulator konstant erhalten. Inzwischen wurde in ebenso vielen weithalsigen Flaschen, als Reagierröhren mit Flachs- und Hanfstengelabschnitten erhitzt wurden, ein Gemisch von Wasser und kohlensaurem Kalk, in einem Falle auch kohlensaurer Magnesia, mittels des Autoklaven bei 2 Atmosphären Ueberdruck sterilisiert. Die Flüssigkeitsmenge war so bemessen, daß sie den Boden nur ca. 1 cm hoch bedeckte. Nach der dritten Erhitzung und erfolgter Wiederabkühlung wurden dann die Reagensgläser geöffnet und den Inhalt schnell in die sterilisierten weithalsigen Kolben geschüttet. Daß dies unter allen Kautelen geschah, ist selbstverständlich. Die wieder verschlossenen Kolben kamen dann in den Thermostaten, dessen Temperatur auf 25° C gehalten wurde. Das Ergebnis war in allen Fällen das gleiche: Schon nach 2 bis 3 Tagen trat Gärung und Bakterienwachstum auf, und nach 6—8 Tagen waren die eingebrachten Faserpflanzenteile vorzüglich geröstet.

Wir lassen das Protokoll der ersten Versuchsreihe folgen:

Bei derselben wurden 6 Röhren mit Flachs- und ebenso viele mit Hanfstengelabschnitten intermittierend erhitzt. Am 3. Tage des Aufenthalts im Thermostaten zeigen die mit dem Hanf beschickten Kolben ausnahmslos lebhafte Gärung; in der mit Flachs beschickten ist allerdings noch keine Gärung sichtbar, indessen ist lebhaftes Bakterienwachstum, meist in Form von Kahmhäuten, aufgetreten. Am 4. Tage gären auch von den Flachskolben 4 lebhaft, einer noch nicht; bei einem anderen ist die Gärung noch zweifelhaft. Am 6. Tage sind in allen Kolben die eingebrachten, intermittierend „sterilisierten“ Stengelabschnitte, sowohl Flachs wie Hanf, fertig gerottet.

Bei der zweiten Versuchsreihe, in der nur Flachs angewendet wurde, war das Ergebnis das gleiche: Völlige Rotte war nach 8 Tagen in allen Kolben zu konstatieren.

Es soll allerdings nicht verschwiegen werden, daß bei einer Versuchsreihe, bei der im übrigen durchaus gleich verfahren wurde, bei der aber die intermittierende Erhitznng des trockenen Flaches in Autoklaven bei ca. 110—112° durchgeführt wurde, jegliche Organismenentwickelung und damit auch die Rotte ausblieb. Es waren bei der Sterilisation die heißen Wasserdämpfe in das Innere der Reagenzröhren zu den Flachsstengeln gedrungen, so daß hier feuchte Erhitzung unter erhöhtem Druck vorlag, und die eingetretene völlige Sterilität nicht überraschen kann. Diese Versuchsreihe kann aber als Kontrolle der oben geschilderten dienen.

Inwieweit und ob bei Haumans Versuchen auch derartiges eingetreten ist, entzieht sich der Beurteilung. Gewißheit gibt Haumans Schilderung seiner Sterilisationsmethode nicht, nicht einmal sichere Inhaltspunkte zur Beurteilung. Er hat allerdings den Zutritt von Wasserdampf durch Aufsetzen eines dünnen Rohres auf die weitere Röhre, in der die Flachsstengel lagen, erschwert. Ueber die Länge dieses Aufsatzrohres gibt er nichts an. Kurze Röhren hindern, wie meine Versuche zeigen, das Eindringen von Wasserdampf nicht.

Meiner Ueberzeugung nach genügt schon der von mir gelieferte Nachweis, daß die von Hauman als Rotteerreger angesehenen gewöhnlichen Bakterien nicht rotten, um darzutun, daß bei seinen Versuchen eine Fehlerquelle im Spiel gewesen sein muß. Vermutungsweise darf man diese wohl in einer ungenügenden Sterilisation erblicken. Es wäre ja allerdings auch theoretisch denkbar, daß die von mir benutzten Bakterienkulturen das Vermögen des Rottens durch äußere Verhältnisse (Kultur u. dergl.) eingebüßt hätten, und es erfreuen sich ja ähnliche Ansichten heute zutage einer gewissen Verbreitung und Beliebtheit. Ich glaube indes, daß für die Berechtigung derselben im Einzelfalle stets erst der exakte Beweis geführt werden muß. Ich habe bei früheren Versuchen mit keinem der zahlreichen aus Hanfinfus durch Gelatine- und Agarplatten isolierten Bakterien Hanf rotten können, obwohl hier der Verlust einer Eigenschaft durch Züchtung ausgeschlossen war, und die geprüften Organismen ganz frisch von Hanf isoliert waren, also auf Hanf gelebt hatten. Schon das liefert den Gegenbeweis gegen Haumans Ansicht, „que le rouissage n'est pas dû à un agent spécifique, mais qu'au contraire tous les microbes banaux de l'air et de la surface du sol peuvent exercer cette action sur les tiges.“

Nachdruck verboten.

Milchagar als Medium zur Demonstration der Erzeugung proteolytischer Enzyme.

Von Prof. **C. Eijkman**, Utrecht.

Mit Rücksicht auf die Mitteilungen von E. v. Freudenreich und J. Thöni und von E. G. Hastings in dieser Zeitschrift (Bd. X. No. 10 u. 12) über die Verwendung des Milchagars zur Demonstration proteolytischer Enzyme, erlaube ich mir auf meine Arbeit: „Ueber Enzyme bei Bakterien und Schimmelpilzen" (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. XXIX. 1901. No. 22.) zu verweisen. Ich habe dort zuerst den Milchagar zu dem erwähnten Zweck angegeben und den Beweis erbracht — den die erwähnten Autoren schuldig bleiben — daß in der Tat die Aufhellung des homogen trüben Mediums auf einer Peptonisierung des Kaseïns beruht und daß das kaseïnspaltende Enzym mit dem gelatineverflüssigenden identisch ist. Auch auf die Vorteile gegenüber der Gelatine habe ich mit folgenden Worten hingewiesen: „Nach obigem ist es einleuchtend, daß der Milchagarnährboden gewisse Vorteile gewährt, die ihn namentlich zu diagnostischen Zwecken besonders geeignet erscheinen lassen. Denn während derselbe, ebenso wie die Gelatine, Gelegenheit bietet, die peptonisierenden Kolonieen bequem von den nicht peptonisierenden zu unterscheiden, haften ihm auf der anderen Seite nicht die Nachteile an, die mit der Verflüssigung der Gelatine und ihrer leichten Schmelzbarkeit verbunden sind."

Schließlich möchte ich die Leser dieser Zeitschrift noch auf einen anderen Abschnitt meiner oben zitierten Arbeit verweisen, woraus hervorgeht, daß die „Diffusionsmethode" sich auch besonders eignet zum Nachweis der Produktion fettspaltender Enzyme. Es wurde daselbst auch vorgeschlagen, bei dem Studium der Mikroorganismen der Käsereifung die Untersuchung auf Lipasen mit der Anwendung des Milchagarnährbodens zu kombinieren.

Nachdruck verboten.

Ein neuer ökonomischer Thermostat von einfacher und leichter Konstruktion.

[Hygiene-Institut der Kgl. Universität Padua, unter Leitung von Prof. A. Serafini.]

Von Dr. **C. Tonzig**, Assistent.

Mit 1 Figur.

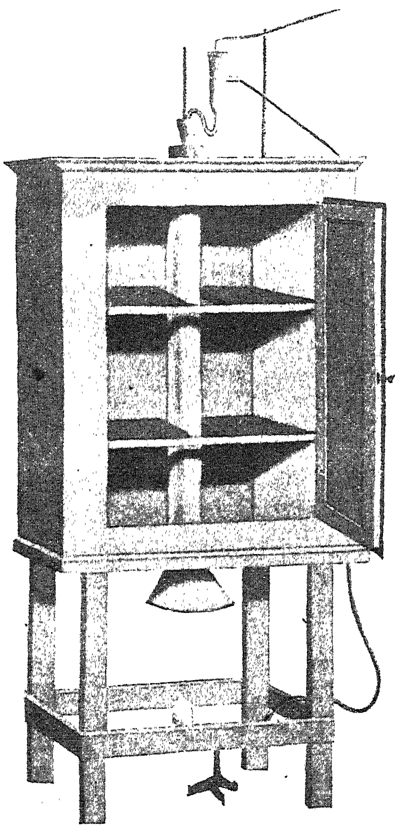
Einer der kostspieligsten Apparate für bakteriologische Untersuchungen ist zweifelsohne der Thermostat und die Schwierigkeiten, die von solchen Preisverhältnissen sich ableiten, werden nicht nur oft als unüberwindliche von den Aerzten empfunden, welche in den kleinen Gemeinden praktizieren und sich auf eigene Kosten ein kleines Privatlaboratorium einrichten wollen, sondern schaffen zuweilen auch Hindernisse in den wissenschaftlichen Instituten selbst, in denen eine genügende Anzahl solcher Geräte fehlt, um verschiedene Inkubationstemperaturen erhalten zu können.

In der Tat fehlen in diesen, die zuweilen nur mit einem oder

zwei Thermostaten versehen sind, die genügenden Mittel, um Inkubationsmilieux in der für die Entwickelung der Gelatinekulturen nötigen Temperatur einrichten zu können. Ich glaube daher, daß, sei es für diese letzteren Fälle, sei es speziell zum Vorteil der Aerzte in der vorhin erwähnten Lage, die Angabe eines Verfahrens nützlich sei, welches die Herstellung eines von mir ausgedachten und durch unser Institutspersonal selbst angefertigten Thermostaten durch einen einfachen Tischler und einen ebensolc[illegible] Klempner erlaubt. Ich habe ihn in Wirklichkeit zu dem Z[illegible]steri- ausgedacht und herstellen lassen, um mir einen anderen [illegible] apparat für die Gelatinekulturen zu verschaffen, da die [illegible] bestimmten des Institutes in der Zwischenzeit für andere Un[illegible] suchungen in Benutzung waren; derselbe kann jedoch bei passend[illegible] Modifikation der Temperatur des Wassers auch bei einer Temperatur von 37 ° nützlich sein.

Aus der Beschreibung, welche folgt, wird sich der Leser leicht von seiner Einfachheit und höchsten Oekonomie überzeugen, desgleichen, daß er die Temperatur, wenigstens jene von 20°—22°, in besonderer Weise konstant erhält.

Wie die Figur zeigt, besteht ein solcher Thermostat aus einem kleinen Holzgestell vom Umfange von cm 40 × 60 × 75, das in seiner Längsachse von einem cylindrischen Gefäß aus Zinkblech durchquert ist, welches oben um 5 cm über die höhere Wand hinausragt und unten in Form eines abgestumpften Kegels in jenem Teil, der sich äußerlich an der unteren Wand befindet, endigt. Der Grund dieses konischen Teils ist von Kupfer, da er der Wir[illegible] kung der Flamme ausgesetzt sei[illegible] muß, und das obere Ende des Cy[illegible] linders ist mit zwei Oeffnunge[illegible] versehen, deren eine weitere [illegible] den Thermoregulator, deren [illegible] dere für das Thermometer [illegible] stimmt ist, welches die Temp[illegible] tur des Wassers bestimmt, w[illegible] rend ein anderes, die obere W[illegible] des Gestells in der Nähe e[illegible] der Ecken durchquerendes T[illegible] mometer die Temperaturver[illegible] nisse des Inkubators anz[illegible] ben hat.



Der Durchmesser des Cylin[illegible] beträgt 7,5 cm und jener vo[illegible] Basis des konischen Teils 1[illegible] daher der Wassergehalt eines [illegible] chen Recipienten ca. 4900 [illegible]

Um die Temperatur zu regulieren, bediente ich mich eines der gewöhnlichen Thermoregulatoren von Soxhlet, aber diejenigen, welche keine Gasleitung zur Verfügung haben, können sich eine konstante Wassertemperatur verschaffen, indem sie ein oder mehrere Nachtlichter in Oel schwimmen lassen, das im Recipienten von breitem Durchmesser gehalten wird, damit während einer genügender Zeitperiode (10—12 Stunden) das Niveau des Oels nicht merklich sinke, ein Mittel, das übrigens schon von Anderen zu diesem Zwecke angegeben wurde.

Dieser Thermostat ist nicht mit dem von Roux vorgeschlagenen zu verwechseln, da letzterer von der Luft erwärmt wird, die auf eine geeignete Temperatur gebracht wird und welche eine Reihe innerlich an der Peripherie angebrachter Röhren passiert, und welcher Apparat auf jeden Fall nicht dem von mir aus oben angegebenen Gründen gesteckten Ziele der Oekonomie entspricht. Zudem ist auch das Prinzip seiner Verrichtungen in etwas von jenem des Thermostaten abweichend, den ich beschreibe.

Das Prinzip, auf dem sich der Betrieb dieses meines Thermostaten aufbaut, gleicht dem eines Apparates für die lokale Erwärmung von Räumen. Die Erwärmung ergibt sich in der Tat durch Ausstrahlung vom Cylinder aus durch Konvexion, da die Luft, die sich in Berührung mit den Wänden des letzteren erwärmt, längs den Holzwänden auf- und absteigt, denen sie Wärme abgibt, um darauf von neuem längs dem Cylinder zu ihrer Erwärmung zurückzukehren.

Die Wände des Thermostaten, die von Holz im Durchmesser von 2 cm und daher ein schlechtes Leitungsmaterial sind, erlauben eine Verstreuung der Hitze nach außen hin nicht und erhalten hingegen die Temperatur in einer passenden praktischen Beständigkeit.

In der Tat verhält sich die Temperatur im Innern dieses Thermostaten in der in nachfolgender Tabelle angegebenen Weise, wobei die Thermometer A und B die im Achsenstockwerk in verschieder Entfernung vom Cylinder untergebracht sind, und die Thermometer C und D die in den vorderen und hinteren Winkeln befindlichen darstellen.

Stockwerke	Wassertemperatur	Thermometer A	Thermometer B	Thermometer C	Thermometer D
Oben	31,5°	20,5°	20,5°	20,5°	20,5°
Unten	31,5°	20°	20°	19°	19°

Wie bei allen Thermostaten, ist auch bei diesem die Temperatur des unteren Stockwerkes ein wenig niedriger als diejenige des oberen Stockwerkes, weil vom unteren Teil die äußere Luft eindringt.

Ich habe mittelst eines Registrierthermometers die Beständigkeit der Temperatur der Thermostaten ergründen wollen, während ich mit Maximal- und Minimalthermometern die Schwankungen der äußeren Temperatur erfuhr (der Umgebung). Ich überzeugte mich, daß auch, wenn diese letzteren 8 Grade erreichten (von 10 bis

18 Graden), jene des Thermostaten nicht zwei Grade überstiegen, was sich bei gleichen Bedingungen der Umgebung auch in den großen Thermostaten mit wassergefüllten Wänden ergibt, wie z. B. in jenem umfänglicheren dieses Institutes, dessen Wände ca. 125 l Wasser enthalten und mit Filz bekleidet sind, und der außerdem mit einer zweiten inneren Glastür versehen ist.

Denn nur dann, wenn sie sich in einem Raum befinden, dessen Temperatur keinen großen Schwankungen unterliegt, vermögen die Thermostaten die von ihren resp. Konstrukteuren gerühmte Temperaturbeständigkeit zu erhalten.

Zur Unterhaltung der für die Gelatinekulturen nötigen Durchschnittstemperaturen hat dieser Thermostat den Vorteil, daß, wenn durch Zufall die Temperatur des Wassers im Cylinder sich manchmal über den fortgesetzten Grad erhebt, die Temperatur des Thermostaten wegen der schwachen dispersiven Aktion, welche die Wände ausüben, sich nicht mit gleicher Intensität steigert, wie dies bei den gewöhnlichen Thermostaten der Fall wäre, in denen das Wasser in den Wänden selbst enthalten ist, welche Wärme gegen das Innere ausströmen. Folgerichtig ist daher die Gefahr geringer, daß jene Temperaturen erreicht werden, welche die Schmelzung der Gelatine hervorrufen.

Die Kosten für die Herstellung eines Thermostaten dieser Art können nach den Orten zwischen 25 und 30 frcs schwanken, wobei Thermoregulator, Thermometer, Gummiröhren und Lämpchen eingerechnet sind.

Deshalb hoffe ich, daß man aus diesen meinen Angaben, die ich als Beitrag zur bakteriologischen Technik geben wollte, bei den wissenschaftlichen Untersuchungen einigen Nutzen zieht, wenn man gezwungen ist, sparsam zu wirtschaften.

Die von mir während 3 Jahren gesammelte Erfahrung und diejenige anderer, die sich solchen Apparat nach meinen Angaben herstellen ließen, bietet Sicherheit für das gute Funktionieren des Thermostaten.

Ein Kulturröhrchen für Ausstellungszwecke.

Von **Ferdinand Kryž**, Mediziner in Wien.

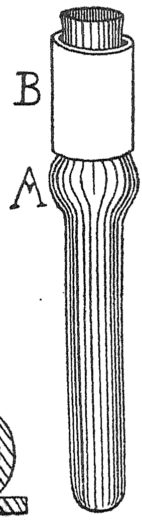
In bakteriologischen, hygienischen und mykologischen Museen und auch in manchen Ausstellungen findet man Kulturröhrchen mit hygienisch und technisch interessanten Bakterien zur Schau gestellt, auf welchen gewöhnlich mit einer auf das Röhrchen aufgeklebten Etikette deren Inhalt angegeben ist. Da die Bezeichnung der Etikette nur mit Tinte oder mit kleinem Druck geschehen kann, so muß man, um dieselbe lesen zu können, ganz nahe hinzutreten, was bei Schaustellungen mitunter unmöglich ist, auch sind die Beleuchtungsverhältnisse gewöhnlich nicht so gute, daß man aus der Ferne die Signatur der Etikette gut und deutlich lesen kann. Das abgebildete Kulturröhrchen vermeidet nun die Nach-

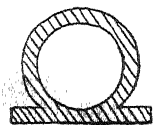
teile, welche die Etikette aufweist, indem es auf einer kleinen Ausbauchung *A* einen Porzellanring *B* aufliegend besitzt, auf welch letzteren mit Hilfe eines Fettstiftes oder unverwischbar mit Oelfarbe in großer, weit sichtbarer Lapidarschrift der Inhalt des Röhrchens vermerkt werden kann.

Zweckmäßig kann auch dieser Ring an seiner Außenfläche eine ebene Fläche aufweisen, auf welcher dann die Signatur angebracht wird. (Siehe die Zeichnung des Querschnittes eines derart beschaffenen Ringes.)

Krümmt man den oberen Rand des Röhrchens, nachdem der Ring aufgeschoben wurde, nach außen um, so erhält man ein Proberöhrchen, in welchem man vorteilhaft etwas erhitzen kann ohne einen eigenen Reagensglashalter anwenden zu müssen, da man den kalt bleibenden Ring gut zu halten und gleichzeitig das Röhrchen beim Erhitzen bequemer und besser zu schütteln vermag, als bei Anwendung eines eigenen Halters.

Die Sanitäts-Porzellan-Manufaktur W. Haldenwanger in Charlottenburg ist bereit, solche Porzellanringe, ohne oder mit Signatur, nach vorheriger genauer Angabe ihrer Dimensionen herzustellen.





Originalreferate aus bakteriol. u. gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

Mitteilungen aus der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster i. W.

König, J. u. Spieckermann, A., Beiträge zur Zersetzung der Futter- und Nahrungsmittel durch Kleinwesen. IV. Die Zersetzung pflanzlicher Futtermittel durch Bakterien. Ausgeführt von A. Olig.

Im Anschluß an ihre Untersuchungen über die Zersetzung des Baumwollesaatmehls durch Fadenpilze (dieses Centralblatt. Abt. II. 1902. VIII. 88, 682) haben Verff. die Zersetzung desselben Futtermittels durch Bakterien näher untersucht.

Nachdem durch frühere Untersuchungen festgestellt war, daß die Entwickelung der Bakterien erst bei Feuchtigkeitsgraden über 30 Proz. stattfindet, ist die Zersetzung des Baumwollesaatmehls bei einer Feuchtigkeit von 50 Proz. bei Lufttemperatur, bei Luftzutritt und -abschluß untersucht worden. Es wurden die Veränderungen der Pilzflora unter diesen Verhältnissen in verschiedenen Phasen der Zersetzung und die gleichzeitigen chemischen Veränderungen festgestellt, die Einwirkung der in den verschiedenen Phasen gefundenen Pilzarten in Reinkultur auf sterilisiertes Baumwollesaatmehl untersucht und die zersetzten Mehlproben durch Fütterungsversuche auf ihre Giftigkeit geprüft.

I. Bakteriologische Untersuchungen.

Die Art der Bakterienflora in sich zersetzendem Baumwollesaatmehl wechselt nach den äußeren Verhältnissen, insbesondere nach der chemischen Zusammensetzung desselben und dem Grade der Luftzufuhr. Tritt die Entwickelung der Bakterien erst im Anschlusse an das Verschimmeln ein, sobald durch das sich dabei bildende Wasser die nötige Feuchtigkeit erreicht ist, so treten, wie frühere Untersuchungen gelehrt haben, in dem dann von Kohlehydraten bereits ganz befreiten Mehle nur Arten auf, welche die Proteïnstoffe energisch zersetzen und bis zu Ammoniak abbauen. Wird dagegen Baumwollesaatmehl so stark durchfeuchtet, daß Verschimmeln unterbleibt und sofort die Entwickelung der Bakterien beginnt, so ist die dabei auftretende Flora eine andere. Bei mäßiger Luftzufuhr (Aufbewahrung des feuchten Mehles in ca. 5 cm dicker Schicht in großer „feuchter Kammer") treten in der ersten Woche vorwiegend Zucker zu Kohlensäure und Säuren vergärende, Proteïn nicht oder nur in geringem Grade angreifende Arten auf; daneben indifferente, ohne ausgeprägte Zersetzungsfähigkeit. Die Reaktion des Mehles ist in dieser Zeit sauer. Nach 2 Wochen treten neben den erstgenannten, noch überwiegenden Arten in den durchlüfteten Randteilen schon Proteïnstoffe energisch zersetzende Arten auf; die Reaktion ist neutral. Nach 3 Wochen steigt die Zahl der Proteïn zersetzenden Arten; die übrigen sind im Verschwinden begriffen. Die Reaktion ist alkalisch, der Geruch ammoniakalisch. Nach 4 Wochen findet man nur noch Proteïn zersetzende Arten, welche von nun ab das Feld beherrschen. Die Reaktion wird stärker alkalisch, der Geruch widerlich faulig.

Die in den ersten Stadien der Zersetzung auftretenden, den Zucker vergärenden Arten, gehören meist zu dem Typus des Bacterium coli. Ihre Gärprodukte bestehen neben Kohlensäure und Wasserstoff hauptsächlich aus Bernsteinsäure, geringen Mengen Ameisen- und Essigsäure, Alkohol, Aldehyd und Estern. Pentosankörper werden von ihnen leidlich gut assimiliert. Einige von ihnen greifen anscheinend auch Proteïnstoffe in geringem Grade an.

Zu den Zucker vergärenden Arten gehören ferner einige stets vorkommende Kokkenarten, welche den Zucker ohne Gasentwickelung zu einer nicht näher bestimmten Säure vergären.

An indifferenten Arten kommen fast immer fluoreszierende Bakterien vor, welche Zucker, Pentosane und Proteïnstoffe in ganz geringem Grade, anscheinend nur zur Deckung des Nährstoffbedarfs, angreifen.

Die Proteïn zersetzenden Arten sind im Gegensatz zu denen der ersten beiden Gruppen streng aërob. Die verschiedenen Arten unterscheiden sich in morphologischer Beziehung nur in geringem Grade, während die Zersetzung der Proteïnstoffe bei ihnen in derselben Weise verläuft. Dieselben verzehren neben Proteïnstoffen auch Zucker, Pentosane und Fette sehr energisch. Die meisten derselben stehen den gewöhnlich als „Kartoffelbacillen" bezeichneten Arten nahe; doch kommen zuweilen auch den sogenannten Buttersäurebakterien ähnelnde Arten vor.

Wird das angefeuchtete Baumwollesaatmehl bei möglichstem Abschluß der Luft (in ein ca. 25 cm hohes Becherglas eingestampft) aufbewahrt, so verändern sich nur die obersten Schichten in stärkerem Grade. Es entsteht nach einigen Tagen eine dichte Schimmeldecke, das Mehl verfärbt sich dort, wird schmierig und riecht ammoniakalisch. Dagegen behalten die tieferen Schichten des Mehles monatelang hellgelbe, natürliche Färbung und riechen und reagieren nur stark sauer.

Wird das feuchte Baumwollesaatmehl in sauerstofffreier Atmosphäre (unter Pyrogallussäureabschluß) aufbewahrt, so unterbleibt alkalische (faulige) Zersetzung überhaupt und es findet nur saure Gärung statt. Geruch und Reaktion sind auch nach Monaten sauer.

Es wurde also unter allen Umständen eine dauernde oder zeitweilige Hemmung der Proteïnzersetzung, also der eigentlichen Fäulnis, beobachtet. Dieselbe ist, wie dies bei der Milch längst bekannt ist, wohl auf die Säurebildung aus dem Zucker durch die gärenden Arten zurückzuführen.

In der Tat konnte auch Milch durch die gleichzeitige Verimpfung der gärenden und peptonisierenden Arten aus dem Baumwollesaatmehl vor der fauligen Zersetzung geschützt werden. Daß bei dem Aufbewahren des Baumwollesaatmehls unter Luftabschluß die Hemmung der Fäulnis eine dauernde, bei Luftzutritt dagegen nur eine zeitweilige ist, ist zunächst darauf zurückzuführen, daß an der Oberfläche der gelüfteten Proben stets sich Schimmel entwickeln, welche die Säure verzehren und so den peptonisierenden Arten einen geeigneten Nährboden schaffen, und daß ferner diese Arten an sich eine gewisse Acidität des Nährbodens vertragen und, einmal im Wachstum, den Rest der Säure durch das bei der Zersetzung des Proteïns entstehende Ammoniak neutralisieren. Bei Luftabschluß, sowie beim Arbeiten mit Reinkulturen in sterilisierten Medien, fällt die helfende Schimmelentwickelung fort.

Dieses Verhalten des Baumwollesaatmehls schließt eine tiefere Zersetzung bei feuchtem Lagern unter Luftabschluß (bei Ueberschwemmungen, Schiffstransport etc.) aus. Nur wenn solches Mehl längere Zeit mit der Luft in Berührung kommt, kann faulige Zersetzung eintreten. Es wird daher darauf ankommen, solches Mehl schnell zu trocknen.

II. Chemische Untersuchungen.

Die chemischen Untersuchungen, über die hier nur summarisch berichtet werden kann, ergaben, daß bei Luftzutritt die Zersetzung des Baumwollesaatmehles mit einer starken Abnahme an Trockensubstanz verbunden ist, welche nach 7 Tagen schon 10,66 Proz., nach 90 Tagen 30,42 Proz. beträgt.

Als Kohlenstoffquelle dienten den Bakterien in den ersten Wochen der Zucker, nachdem dieser nach 3 Wochen vollständig verzehrt war, in den späteren Phasen die Pentosane, von denen nach 90 Tagen 50 Proz. verfault waren. Das Fett dagegen wurde zwar in hohem Grade gespalten, aber nur zu geringen Mengen verzehrt.

Die Zersetzung der Proteïnstoffe in den ersten beiden Wochen war noch gering, stieg dann aber erheblich und erreichte nach 90 Tagen 55 Proz. Proteïnabbaustoffe (Albumosen, Peptone, Amide, Basen) nahmen in den ersten 4 Wochen außerordentlich stark zu, dann aber wieder stetig ab. Dagegen stieg die Menge des Ammoniaks ständig mit der Dauer der Zersetzung; nach 90 Tagen waren 20 Proz. des ursprünglichen Stickstoffs in Ammoniak umgewandelt. Der Gesamtstickstoff erlitt eine nicht unerhebliche Abnahme; nach 90 Tagen waren 15 Proz. desselben verschwunden. Diese zu verschiedenen Malen gemachte Beobachtung läßt sich kaum anders deuten, als daß Stickstoff in elementarer Form entwichen ist.

Bei Luftabschluß ist die Zersetzung eine viel geringere. Bei einer 4 Wochen unter Pyrogallussäure gehaltenen Mehlprobe betrug der Gesamtverlust an Trockensubstanz nur 4 Proz. Nennenswerte Verluste hatten nur die Zucker und Pentosane (13—17 Proz.) erlitten. Das Fett wurde zwar gespalten, die Fettsäuren aber nicht weiter zersetzt.

Der Gesamtstickstoff hatte sich unter diesen Bedingungen nicht geändert, das Proteïn eine teilweise (10,5 Proz.) Zersetzung zu Albumosen, vorwiegend aber zu Pepton- und basischen Stoffen erfahren; Ammoniak war nicht in erheblicher Menge gebildet worden.

Die Reaktion des Mehles war stark sauer; es hatten sich vorwiegend nicht flüchtige Säuren gebildet.

Die Versuche, welche dann mit Reinkulturen in sterilisiertem Baumwollesaatmehl angestellt wurden, haben die angeführten Ergebnisse der spontanen Zersetzung bestätigt. Die bei weitem stärkste und vielseitigste Zersetzung haben die peptonisierenden Arten bewirkt, die in 5 Wochen über 20 Proz. der Trockensubstanz zerstörten, während sich die Zuckervergärer in viel engeren Grenzen hielten und die indifferente Art keinen wesentlichen Verlust (3 Proz.) der Trockensubstanz verursachte.

Der Gesamtstickstoff erlitt erhebliche Verluste fast nur durch die peptonisierenden Arten; das Proteïn wurde von diesen in hohem Grade (46 Proz.) zersetzt, während sich diese Umsetzung bei den anderen Arten in engeren Grenzen hielt.

Albumosen waren im allgemeinen nach 5—6 Wochen in höherem Maße bei den Zuckervergärern nachzuweisen, während bei den peptonisierenden Arten anscheinend schon eine tiefere Zersetzung zu Amiden, Basen und Ammoniak stattgefunden hatte. Letzteres war von den Säuregärern nur in geringeren Mengen erzeugt worden; bei der wichtigsten peptonisierenden Art betrug der Ammoniakstickstoff am Schluß des Versuches ca. 13 Proz. des ursprünglichen Gesamtstickstoffs.

Von den stickstofffreien Körpern hatte das Fett nur in einem Falle eine auffälligere Abnahme (16 Proz.) erfahren. Starke Abnahme zeigten bei allen Arten die stickstofffreien Extraktstoffe (ohne die Pentosane). Die peptonisierenden Arten hatten von denselben am meisten — bis zu 66 Proz. — verzehrt. Bei den eigentlichen Zuckervergärern schwankte der Verlust zwischen 28 Proz. und 55 Proz.; die indifferente Art hatte 14,5 Proz. verzehrt. Die

Pentosane wurden sehr energisch von den peptonisierenden Arten (bis zu 51 Proz.) verzehrt; in viel geringerem Grade von den Zuckergärern. Auffällig war die starke Zunahme der Rohfaser bei der hauptsächlichsten peptonisierenden Art (20 Proz.), die sich vielleicht aus der Bildung celluloseartiger Körper durch die in zähen, lederartigen Zooglöen wachsende Art erklärt.

Welche Fäulnisprodukte durch die peptonisierenden Bakterienarten des Baumwollesaatmehls gebildet werden, wurde untersucht: 1) an sterilisiertem Baumwollesaatmehl, das mit der hauptsächlichsten peptonisierenden Art geimpft war; 2) an Baumwollesaatmehl, das nach dem Anfeuchten auf 100° erwärmt und dann faulen gelassen war, in dem also die Gesamtheit der kochfesten, peptonisierenden Arten vorhanden war; 3) an gekochtem Eiereiweiß, Blutfibrin und Pflanzenkonglutin, die mit der Hauptart geimpft waren.

Bei der Zersetzung sterilisierten Mehles durch die eine Art wurden nach 5 Wochen (im Winter) gebildet: Ammoniak, Schwefelwasserstoff oder Merkaptan, primäre und sekundäre Aminbasen, Buttersäure, Phenylpropion- und -essigsäure, aromatische Oxysäuren, Kohlensäure, Albumosen, Peptone, dagegen kein Indol, Skatol, Phenol und Kresol. Bei 3-monatlicher Fäulnis (im Sommer) fanden sich außerdem Valeriansäure, Indol, Skatol, Phenol, Kresol, Skatolkarbonsäure.

Dieser Befund zeigt einerseits, daß die Fäulnis pflanzlicher Proteïnstoffe in derselben Weise verläuft, wie die tierischer, und daß hier ebenfalls, wie bereits Nencki, Brieger und E. Salkowski früher gezeigt haben, die Bildung mancher Zersetzungsstoffe abhängig von der Dauer der Fäulnis und der Versuchstemperatur ist.

Der Versuch mit der Gesamtheit der peptonisierenden Bakterien, welcher 4 Wochen dauerte und bei 28° verlief, lieferte dieselben Ergebnisse, wie der erste der eben beschriebenen.

Auch die Zersetzung der reinen Proteïnstoffe verlief in gleicher Weise. Bei 3—4-wöchentlicher Fäulnis traten Skatol und Phenol nicht auf, Indol nur bei Eiereiweiß und Blutfibrin. Die übrigen Stoffe waren dieselben wie bei den Versuchen mit Baumwollesaatmehl.

Von den 3 Proteïnstoffen wurde Eiereiweiß bei weitem am stärksten zersetzt; es verschwanden 26,5 Proz. der Trockensubstanz. Auffällig war bei diesem Versuch der außerordentlich starke Verlust an Stickstoff. Es waren zum Schlusse des Versuches nur noch 59 Proz. (von 9,8 g 6,6 g) des ursprünglich angewendeten vorhanden. Da die austretenden Gase durch Schwefelsäure geleitet wurden, so läßt sich dieser Verlust nicht mit Verdunstung von Ammoniak erklären. Es muß eine Entbindung elementaren Stickstoffs stattgefunden haben.

Bemerkenswert ist auch, daß das Blutfibrin von unserer streng aëroben Art zersetzt ist, ein Beweis, daß Bienstocks Anschauungen doch nicht für alle aëroben Arten zutreffen.

Ob bei der Fäulnis des Baumwollesaatmehls Ptomaïne gebildet werden, konnte mit Sicherheit nicht festgestellt werden, da von eventuell in diese Gruppe gehörenden Verbindungen nur ganz

geringe Mengen kristallisierender Platindoppelsalze zu erlangen waren.

Tierversuche.

Die in der landwirtschaftlichen Literatur und in der Praxis der landwirtschaftlichen Versuchsstationen stets wiederkehrende Frage, ob Baumwollesaatmehl an den nach seinem Genusse angeblich zuweilen auftretenden Erkrankungen des Viehes beteiligt sei, ließ es wünschenswert erscheinen, das durch Bakterien zersetzte Mehl auf sein Verhalten beim Verfüttern zu prüfen, da es immerhin nicht ausgeschlossen ist, daß verdorbenes Mehl unter Umständen gutem beigemischt wird. Die Fütterungsversuche konnten leider nur an kleineren Versuchstieren, Meerschweinchen und Kaninchen, durchgeführt werden. Es wurden Mehle in den verschiedensten Phasen der Fäulnis (von 2 bis zu 90 Tagen) teils für sich, teils ihre wässerigen Auszüge in Kleie und Runkelschnitzeln aufgesogen, verfüttert. Die von den Tieren aufgenommene Menge Mehl betrug für jedes 100 g der feuchten Masse (50 Proz. Feuchtigkeit). Ferner wurde sterilisierte Milch, die mit pasteurisiertem Baumwollesaatmehl und mit Reinkulturen peptonisierender Bakterien geimpft war, verfüttert.

Das Endergebnis aller dieser Versuche war in kurzen Worten, daß niemals eine Gesundheitsschädigung der Tiere beobachtet werden konnte. A. Spieckermann.

Station für Pflanzenschutz zu Hamburg (Botanisches Museum, Abteilung für Pflanzenschutz). Bericht III, 1900/1901.

Brick, C., Die Abteilung für Pflanzenschutz. (Aus: Hamburg in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung. Den Teilnehmern der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte als Festgabe gewidmet. Hamburg [Leop. Voss]. 11 p. mit 3 Abb.)

Der Aufsatz ist der Schilderung der Hamburgischen wissenschaftlichen Institute für die Naturforscherversammlung entnommen. Es werden zunächst die Reichsgesetze und Verordnungen, die zur Abwehr der Einschleppung von Schädlingen, insbesondere der Reblaus und der San José-Schildlaus, dienen und die sich daraus ergebenden Arbeiten der Station kurz aufgeführt. Verboten ist nach den bestehenden Verordnungen die Einfuhr von Reben (ausgenommen Trauben) aus allen Ländern und von Bäumen und Sträuchern (ausgenommen Coniferen, Cycadeen, Palmen etc.) resp. ihren Teilen aus Amerika und Japan. Der Untersuchung auf Reblaus unterliegen die bewurzelten Pflanzen, und zwar a) aus den an der internationalen Reblauskonvention beteiligten Staaten diejenigen Sendungen, denen bestimmte behördliche Bescheinigungen resp. Erklärungen des Absenders nicht beigefügt sind, und b) sämtliche Sendungen aus den der Reblauskonvention nicht beigetretenen Staaten. Der Untersuchung auf San José-Schildlaus werden unterzogen die lebenden Pflanzen und Teile derselben, z. B. frische Früchte (ausgenommen Südfrüchte), Blätter etc., aus Amerika

und Japan. Eine Revision des Inhalts der Kolli wird vorgenommen bei unbewurzelten unterirdischen Pflanzenteilen (Zwiebeln, Knollen, Rhizomen o. ä.).

Sodann werden die Einrichtungen der Station, das Personal, die Untersuchungsart, die Kontrollmaßregeln und die Arten, Sorten und Mengen der eingeführten und zur Untersuchung gelangenden Objekte geschildert. Schließlich werden die hauptsächlichsten, auf den eingeführten Obstarten und Pflanzen vorkommenden und sich meist wiederholenden tierischen und pflanzlichen Parasiten aufgezählt.

Die Station hat sich angelegen sein lassen, zunächst das amerikanische Obst und seine Parasiten, besonders auch ihre Morphologie, Entwickelung und Biologie genauer zu studieren. Außerdem werden Gärtnereien, Obstpflanzungen und sonstige landwirtschaftliche Kulturen auf das Auftreten von Krankheiten hin besichtigt und die Schädlinge und ihre Bekämpfung studiert.

Das Institut stellt in seinen Aufgaben und Zwecken etwas Eigenartiges dar, wie es in Europa in gleicher Weise anderswo nicht besteht. In umfangreicherem Maßstabe wird eine solche Kontrolle eingeführter Pflanzen und Früchte in San Francisco ausgeübt; die mit gefährlichen Parasiten behafteten pflanzlichen Objekte werden dort sofort an Ort und Stelle desinfiziert oder vernichtet.

Brick, C., Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz für die Zeit vom 1. Januar 1900 bis 31. März 1901. (Aus dem Jahrbuch der Hamburg. wissensch. Anstalten XVIII. 10 p.)

Von den im 1. Viertel des Jahres 1900 eingeführten 12710 Kolli frischen amerikanischen Obstes waren die Aepfel in 936 meist aus Oregon und Kalifornien stammenden Kolli mit der San José-Schildlaus besetzt, und von den im September 1900 bis Ende März 1901 eingeführten 31555 Kolli Aepfel und 86 Kolli Birnen mußten 392 Kolli Aepfel und 3 Kolli Birnen wegen Besetzung mit San José-Schildlaus von der Einfuhr ausgeschlossen werden. Von diesen letztgenannten Partieen stammten 168 Fässer aus Kanada, 74 Fässer aus den atlantischen U. S., 50 Kisten aus Kalifornien, 59 Kisten aus Oregon und 44 Kolli waren unbestimmter amerikanischer Herkunft. Besonders beachtenswert ist, daß auf den in Hamburg eingeführten kanadischen Aepfeln zum ersten Male die San José-Schildlaus festgestellt worden ist. Es entspricht dies aber vollkommen den aus Kanada veröffentlichten Klagen über die Ausbreitung dieses Parasiten in Ontario. In jeder Sendung fanden sich lebende erwachsene Exemplare von Aspidiotus perniciosus Comst. oder lebende Larven desselben, daneben auch tote, verpilzte oder mit Schlupfwespen besetzte Tiere. Mit A. perniciosus zusammen trat aus Ostamerika zuweilen Chionaspis furfurus (Fitch) und A. Forbesi Johns., aus Kalifornien A. Camelliae Sign. und Mytilaspis pomorum Bché. auf.

Auf den ostamerikanischen Aepfeln wurde Aspidiotus ancylus Putn. häufiger als in früheren Jahren festgestellt, da der größte Teil der Früchte aus Maine und dem nordwestlichen Teile

des Staates Newyork stammte. A. Camelliae war auf mehreren Sendungen Newtown Pippins aus Californien stark vertreten. Von Pilzen wurde außer dem häufigen Fusicladium dendriticum, Leptothyrium Pomi und Capnodium salicinum auch Roestelia pirata (Schw.) Thaxt. auf einer Reihe von Apfelsorten beobachtet; auf kanadischem und westamerikanischem Obste wurde dieser Rostpilz indes bisher noch nicht aufgefunden. Viele Baldwin- und Russet-Aepfel wurden minderwertig bis wertlos durch eine Fleckenkrankheit, die in Gestalt rundlicher, etwas eingesunkener, brauner, sich in das Fruchtfleisch als schwammigtrockene Stelle fortsetzender Flecke auftrat; die Krankheit wird als „Baldwin fruit spot“ bezeichnet. Aus vielen dieser Flecke brach aus einer punktförmigen Durchbohrung der Apfelschale ein kleines Büschel von Trichothecium roseum (Pers.) Lk. hervor. Auch schwarzfaule Aepfel mit Monilia fructigena Pers. waren nicht selten. Bei Fäulnis fanden sich ferner Penicillium crustaceum L., weniger Mucor stolonifer Ehrenberg und Trichothecium roseum.

Die Kontrolle des getrockneten Obstes wurde durch das Handelsabkommen zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten aufgehoben, da bei den Untersuchungen eine lebende oder lebensfähige Schildlaus auf dem gedörrten Obste nie festgestellt worden war.

Mit lebenden Pflanzen wurde Aspidiotus perniciosus auf einer Reihe von Prunus-Arten, Citrus trifoliata und Salix multinervis von Japan gebracht. Durch dieses Auffinden der San José-Schildlaus auf japanischen Pflanzen sah sich die Reichsregierung veranlaßt, in einer Verordnung vom 6. August 1900 dieselben Einfuhrbeschränkungen hinsichtlich lebender Pflanzen und ihrer Teile etc. in gleicher Weise wie gegen Amerika auch gegen Japan zur Anwendung zu bringen. Neben Aspidiotus perniciosus war auf den Prunus-Sträuchern auch die Mandelschildlaus, Diaspis pentagona Targ.-Tozz., vielfach in ziemlich beträchtlicher Menge vorhanden. Auf japanischen Acer, Paeonia, Magnolia u. a. wurde eine Parlatoria spec. zuweilen reichlich beobachtet, auf Aspidistra elatior fand sich Chionaspis Aspidistrae Sign. und auf Zwergkiefern zuweilen eine Dactylopius spec. Anschwellungen der Wurzeln an den Rhizomen von Iris Kaempferi wurden durch Wurzelälchen, Heterodera radicicola Greeff, hervorgerufen.

Aus Amerika wurde die San José-Schildlaus auf lebenden Pflanzen nicht mitgebracht. Auf Kakteen war vielfach Diaspis Cacti Comst. sehr stark vorhanden, und Dactylopius spec. schmarotzt bei ihnen zuweilen in Unmenge, besonders an den unteren Teilen der Pflanzen. Die Orchideen aus Südamerika wiesen häufiger Diaspis Bromeliae Kern. auf. Palmen aus Westindien waren reichlich besetzt mit Ischnaspis longirostris Sign. Einige Exemplare von Araucaria brasiliana aus Brasilien trugen Eriococcus Araucariae Mask. in großer Menge und ziemlich viel Aspidiotus Ficus Ashm. Anschwellungen der Wurzeln durch Wurzelälchen wurden beobachtet bei Melo-

cactus spec. aus Paraguay und an Clematis aus Nordamerika. Tuberosenzwiebeln waren von einer Milbe, Rhizoglyphus echinopus (Foum. et Rob.) Mon., zerfressen. Von schädlichen Pilzen wurde der Nelkenrost, Uromyces caryophyllinus (Schrk.) Schröt. auf Nelken aus Pennsylvanien beobachtet; auf den faulenden Nelken setzte Macrosporium commune Rabh. die Zerstörungen fort. Rosensträucher hatten unter Botrytis cinerea Pers. zu leiden.

Heinsen, E., Beobachtungen über den neuen Getreidepilz Rhynchosporium graminicola. (Aus d. Jahrb. d. Hamburg. wissensch. Anstalten XVIII, 3. Beiheft. 13 p. mit 4 Taf.)

Der zuerst 1897 auf Roggen und Gerste bemerkte, in den letzten Jahren vom Verf. häufiger aufgefundene und an Weizen beobachtete Pilz scheint in Deutschland allgemein (Holstein, Mecklenburg, Mark, Westfalen, Rheinprovinz, Schlesien) verbreitet zu sein, hat aber bisher nur selten größere Verheerungen angerichtet. Ein solcher Befall ohne Mitwirkung anderer Parasiten wurde z. B. im Pfitzer Tal in Tirol 1500 m ü. d. M. beobachtet; jedoch hatte der Roggen daselbst zweifellos unter Frost gelitten. Die Beschädigungen sind aber vielfach übersehen oder Nachtfrösten zugeschrieben worden.

Die durch Rhynchosporium graminicola erzeugten Blattflecke ähneln zwar etwas denen von Helminthosporium, unterscheiden sich aber von ihnen durch eine graue, oft bleiche Mitte, die von einem dunkel- und einem hellbraunen Ringe umgeben wird. Am jungen Blatte entstehen elliptische, weiß- bis blaugraue Partieen mit leichtem Belag von den Konidien des Pilzes; den bläulichen Fleck umgibt später eine allmählich fortschreitende gelbliche Zone. Der Fleck wird dann in der Mitte mißfarbig grau und bei Vergilbung des Blattes stellt sich auch die dunkelbraune Berandung ein. Die Größe der elliptischen Flecken kann $^1/_2$—2 cm erreichen.

Die Konidien sind farblos, hakenförmig, zweizellig, 13 bis 19 : 3,6 μ groß. Die zuweilen auftretenden einzelligen Sporen keimen anscheinend nicht; ebensowenig konnte eine Keimung bei zerfallenden Konidien erreicht werden. In Wasser und verschiedenen Dekokten keimen die Sporen in 12—18 Stunden. In Pflaumen-, Rüben- und Haferdekokt bildet sich üppiges Mycel mit geringer Konidienerzeugung, in Roggen-, Gerste-, Weizen-, Gras- und Mostdekokt geringes Mycel, aber schnelle und reichliche Conidienabschnürung, die schon nach Bildung weniger Zellen am Keimschlauche beginnt. Die Sporen entstehen meist an kurzen Aesten verbreiterter Mycelfäden, häufig mehrere fächerartig nebeneinander. Eigenartig sind zuweilen im Faden oder am Ende der Hyphen auftretende, abgegliederte, blasige, reichlich mit Oel gefüllte, hellgelbe Auftreibungen. Sie wachsen zu einem Keimschlauche aus, dessen wenige ovale oder längliche Zellen bald unter Abrundung auseinanderfallen und wiederum ähnliche Gebilde erzeugen; es ist ein etwa der Mucor-Hefe entsprechendes Stadium. Diese hefeartigen Sprossungen auf ein anderes Stadium überzuführen, gelang nicht.

Bei der **Infektion** breitet sich das Mycel im Blattgewebe häufig sehr schnell und stark aus, ohne Konidien zu bilden. Das Blatt kann dabei einen durchaus gesunden Eindruck machen, pflegt dann aber sehr plötzlich zu welken, ohne vorher die charakteristischen Flecke zu zeigen; erst am welken Blatte entwickeln sich die Konidien. Die normale Erscheinung ist indes die sofortige Bildung der Konidien an den entstandenen kranken Blattflecken. Das unter der Oberhaut entstehende Fadengewirr durchbricht diese mit kurzen Zweigen, an denen nun die Konidien erzeugt werden, oder es treibt ein der Cuticula eng angeschmiegter Schlauch mehrere ganz kurze Aussackungen, an denen die Sporen entstehen. Der Pilz tritt bereits im Vorwinter auf Wintergetreide oder im zeitigen Frühjahre an den ganz jungen Pflanzen auf. Durch diesen frühzeitigen Befall leiden die Keimpflanzen immerhin beträchtlich. Nie werden die Halme, stets nur die Blätter ergriffen. Selten befällt der Schädling die zuletzt entwickelten Blattspreiten; man findet ihn daher am sichersten auf den Basalblättern, selbst noch auf den verwitterten der reifen Pflanzen. Außer auf dem Wintergetreide könnte der Parasit auf verschiedenen verwandten Gräsern überwintern. Infektionsversuche mit aufgeschwemmten Konidien ergaben eine leichte Empfänglichkeit von Gerste und Roggen, eine schwere für Weizen und eine Immunität des Hafers. Die hefeartigen Sprossungen brachten keine Infektion hervor. Die zuerst gebildeten Konidien verlieren ihre Keimkraft schnell, die späteren können noch nach halbjähriger Ruhe Keimschläuche bilden. Im Erdboden kann sich der Schädling auch längere Zeit hindurch lebensfähig erhalten; ob er hier auf dem untergepflügten Dung oder den Stoppeln noch andere Fruchtformen entwickelt, bleibt noch zu erforschen.

Ueber die in dem 3. Berichte der Station noch enthaltene Arbeit von King und Reh über einige europäische und an eingeführten Pflanzen gesammelte Lecanien ist bereits in Bd. IX, p. 567 referiert worden. Brick (Hamburg).

Referate.

Burchard, G., Beiträge zur Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bakterien. (Arbeiten a. d. bakteriolog. Institut der techn. Hochschule zu Karlsruhe. Bd. II. Heft 1.)

Verf. hat sich in seiner Arbeit mit der Bildung und Keimung der Sporen bei 21 von ihm neu gefundenen Bakterienarten beschäftigt. Die Untersuchung erfolgte im hängenden Agartropfen unter Benutzung eines von dem Autor selbst konstruierten einfachen und deshalb billig herzustellenden Wärmekastens, der kurz beschrieben wird.

Die Untersuchungen hatten folgende Ergebnisse:

1) Die Sporenkeimung verläuft für jede Bakterienart in durchaus unveränderlicher, charakteristischer Weise.

2) Die Sporenkeimung ist daher das sicherste diagnostische Hilfsmittel zur Erkennung der Art.

3) Außer der bisher bekannten polaren und äquatorialen Keimung gibt es auch eine schräge (Bacillus loxosus n. sp.).

4) Es gibt Bakterien, die regelmäßig bipolar keimen (Bacillus bipolaris n. sp.).

5) Es gibt eine polare Keimung bei äquatorialem Zerreißen der Sporenhaut (Bac. idiosus n. sp.).

6) Es gibt Bakterien, die zwei Sporenhäute besitzen (Bact. Petroselini n. sp.).

7) Die Lage der Sporen ist eine bei manchen Arten innerhalb kleiner Grenzen schwankende (Bact. peritomaticum n. sp.; Bact. brachysporus n. sp.; Bact. filamentosum; Bact. paucicutis n. sp.; Bac. Armoraciae n. sp.).

8) In seltenen Fällen haben die Sporen eine ungleiche Länge (Bac. goniosporus n. sp.).

9) Die Form und Größe der Spore ist von der Art des Nährbodens und dem Alter der Kultur abhängig.

10) Die Spore liegt nicht immer in der Längsrichtung des Bakteriums (Bac. loxosus n. sp.).

11) Bei der Reifung der Spore kann die Mutterzelle eine vollständige Formveränderung erleiden (Bact. angulans n. sp.).

Carl (Karlsruhe).

Lehmann, K. B. und **Fried, Eugen,** Beobachtungen über die Eigenbewegung der Bakterien. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. Heft 4. p. 311.)

Verf. haben bei 6 verschiedenen beweglichen Bakterienarten die Geschwindigkeit im hängenden Tropfen bei Zimmertemperatur gemessen. Sie fanden dabei folgende Durchschnittswerte in Millimeter innerhalb 1 Sekunde:

		Mittelwerte	Mittel aus den drei höchsten Werten	Mittel aus den drei niedrigsten Werten	Geschwindigkeit beträgt das xfache der Länge
1	Cholera	0,030	0,047	0,013	10—15 = Pferd (Wettrennen)
2	Typhus	0,018	0,03	0,006	
3	Bact. vulgare	0,014	0,022	0,007	
4	Tetanus	0,011	0,014	0,008	
5	Subtilis	0,01	0,015	0,006	
6	Megatherium	0,0075	0,01	0,004	1—1½-Mensch

Junge Kulturen (7—8 Stunden alt) zeigen lebhaftere Bewegung als ältere. Die Abnahme der Geschwindigkeit ist aber auch bei derselben Bakterienart unregelmäßig. Der Bacillus subtilis verliert bei der Sporenbildung seine Beweglichkeit, während dieselbe beim Tetanusbacillus und einigen anderen Anaërobiern erhalten bleibt.

Beim Erwärmen auf 45° ist Bac. subtilis mehr als doppelt so rasch beweglich, als bei Zimmertemperatur; zwischen 49° und 55° hört die Beweglichkeit auf, die sich auch bei vorsichtigem Abkühlen nicht wieder einstellt. Dabei bleibt die Kultur lebensfähig.

Die Abkühlung auf 0° hebt ebenfalls die Beweglichkeit auf. Beim Anwärmen stellt sie sich aber wieder ein. (Kältestarre.)

Durch Zusatz von Gift (Alkohol oder Schwefelsäure) wird die Bewegungsfähigkeit der Bakterien eher aufgehoben, als das Leben.

Der Versuch, die praktische Geschwindigkeit von Bakterien in Flüssigkeiten zu ermitteln, ergab $^1/_4$—$^1/_2$ der oben angegebenen sogenannten theoretischen Geschwindigkeit. Dies Resultat scheint den Autoren selbst nicht frei von Fehlern zu sein, da bei der Konkurrenz von Strömung, Erschütterung, Bewegung beim Abimpfen (und Wachstum, d. Ref.) der Friedländersche Pneumoniebacillus fast ebenso rasch vorwärts kommt, wie die beweglichen Bakterien. Hirschbruch (Posen).

Malvoz, E., Sur les cils composés. (Annales de l'inst. Pasteur. T. XVI. p. 686.)

Die Mitteilung betrifft jene aus zahlreichen zusammengedrehten Geißeln bestehenden Gebilde von Zopf- oder Spindelform, wie sie zuerst durch Löffler nach Anwendung seines Geißelfärbungsverfahrens bei Rauschbrandbacillen-Präparaten beobachtet worden sind. Verf. hat solche „Geißelzöpfe“ in sehr ausgeprägter Form bei nach Löffler behandelten Präparaten einer zweitägigen Agarkultur des Bact. coli erhalten. Dieselben sind auf Taf. X des zitierten Bandes durch 2 ausgezeichnete Photogramme wiedergegeben. Bezüglich der Entstehungsweise solcher Gebilde erklärt sich Verf. für die Ansicht Migulas, welcher annimmt, daß bei der Bewegung der Bakterien benachbarte Geißeln verschiedener Individuen sich verstricken und daß es infolgedessen leicht zum Abreißen der Geißel bei dem einen Individuum und zu einer entsprechenden Verlängerung der stärker haftenden Geißel beim anderen Individuum kommt. Der Vorgang kann sich wiederholen, und da die vielfach verlängerte Geißel immer weiter schwingt, so läßt sich wohl einsehen, daß in angedeuteter Weise die in Frage stehenden merkwürdigen Produkte entstehen könnten.

R. Burri (Zürich).

Růžička, Vladislav, Ueber die biologische Bedeutung der färbbaren Körnchen des Bakterieninhaltes. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. Heft 4. p. 337.)

R. hat eine große Zahl verschiedenartiger Bakterien vital mit wässeriger Methylenblaulösung (1 : 8000) gefärbt und sehr allgemein verbreitet färbbare Körnchen gefunden. Er hält es für ausgeschlossen, daß dieselben aufgespeicherte Nährstoffe sind. Bei einfacher Färbung erhält man blaue, grünliche, metachromatisch gefärbte und ungefärbte Körnchen, an denen der Verf. folgende Lebensvorgänge wahrgenommen hat: 1) Ortsbewegung, die er für aktive Bewegung hält. 2) Teilung und Verschwinden; Vereinigung und Neuauftreten von Körnchen; dunkelblaue und ungefärbte vereinigen sich zu einem metachromatisch gefärbten Korn. 3) Uebergang der roten oder grünen Nüance in blau oder das Verschwinden dieser Farbentöne als chemisch-vitale Vorgänge. Im zweiten Teil seiner Arbeit bespricht R. die Beteiligung der Körnchen bei den Teilungsvorgängen. Er sah in der Mitte von Kokken, ausgehend

von einem zentral gelagerten Körnchen, ringartig aussehende Gebilde. Da in dieser Ebene die Zweiteilung vor sich geht, „so kann wohl geschlossen werden, daß es sich um eine Zwischenwand handelt". Ref. hat im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. IX. p. 465 u. 513 bei Hefezellen, wo also eine Zwischenwandbildung ausgeschlossen ist, ringförmige Kernbildungen beschrieben und abgebildet. Nach R.s Ansicht veranlaßt das Körnchen zwar die Bildung einer Zwischenwand im Coccus behufs Teilung, ist aber selbst nicht als Zellkern anzusprechen.

Diesen Standpunkt begründet er ausführlich im dritten Teil seiner Arbeit, über „die biologische Stellung der Bakterien". R. konnte zwei Beobachtungen Strickers durch seine Untersuchungen bestätigen. Er sah bei Beobachtung lebender Froschleukocyten ein Verschwinden und Auftauchen von Kernen im Protoplasmaleibe und sah bei Untersuchung von Streptokokkenkettchen in der Zoogloea aus Infusen einzelne Kokken sich ganz entsprechend verhalten. R. kommt zu dem Schlusse, „daß die Bakterien Kernen analoge Gebilde sind". Hirschbruch (Posen).

Kolkwitz, R., Ueber Bau und Leben des Abwasserpilzes Leptomitus lacteus. (Ber. d. D. bot. Ges. Bd. XXI. p. 147—150.)

Als Auszug einer größeren in den Mitteilungen der k. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung veröffentlichten Abhandlung macht Verf. folgende Angaben über den Abwasserpilz, dessen Reinkultur ihm gelungen ist.

Nährboden: Schnittflächen des Mehlwurmes, ferner Gelatineplatten oder Peptonfleischextraktbouillon. Kochsalz schadet nicht, der Pilz kann daher auch am Meer vorkommen.

Morphologie: Schwärmsporenbildung in reinem Wasser nach 2—3 Tagen. Oosporen wurden nicht beobachtet. Als Ersatz dafür dienen wohl langlebige Mycelglieder und gemmenartige Gebilde, beide sehr widerstandsfähig gegen giftige, in Abwässern vorkommende Gase und gegen Sauerstoffmangel. Wesentliche Inhaltsstoffe der Fäden Eiweiß, Fett, Cellulin (ein mit Cellulose verwandter Körper).

Physiologie: Wichtigste Nahrung: hochmolekulare gelöste Stickstoffverbindungen, Kohlehydrate entbehrlich. Ausscheidungsstoffe: Ammoniakverbindungen; ungünstig wirken stark alkalische oder stark saure Reaktion. Die Vorliebe für fließendes Wasser ist dadurch begründet, daß hier die Konkurrenz der Bakterien ausgeschlossen ist. Der Pilz erträgt Wärmegrade bis zu 30° C.

Neger (Eisenach).

Fischer, Hugo, Ueber Enzymwirkung und Gärung. (S.-A. a. d. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde. Bonn 1903.)

Vortr. wendet sich gegen die Auffassung, als ob nach der Entdeckung der Zymase die alkoholische Gärung nur noch als chemischer, nicht mehr als physiologischer Vorgang anzusehen wäre. Ein physiologischer Vorgang, der chemisch erklärt ist, hört darum nicht auf, physiologisch zu sein. Die Zymase ist wegen vieler Uebereinstimmungen im Verhalten den aktiven Eiweißstoffen zuzuzählen;

besonders wird auf die latente Lebensfähigkeit im trockenen Zustand hingewiesen, die in Samen, Sporen u. a. ihr Analogon hat. Die Gärung ist aber ein physiologischer Vorgang als Wirkung eines aktiven Eiweißstoffes, sodann wegen der Rolle, die ihr als Energiequelle im Leben der Zelle zukommt.

Die Zymaseentdeckung ist von hohem Interesse als Beispiel für Arbeitsteilung, besonders aber, weil wir mit ihrer Hilfe, durch unvollkommene Regulierung der Enzymbildung, die Tatsache erklären können, daß die Hefen auch bei Luftzutritt gären, woraus ein scheinbarer Widerspruch gegen Pasteurs Gärungstheorie hergeleitet wurde.

Vortr. bespricht sodann die Wortmannsche Theorie, derzufolge die Alkoholbildung den Zweck haben solle, die Hefen im Wettbewerb zu begünstigen. W.s Gedanke wird acceptiert, mit dem Vorbehalte, daß die ursprünglich nutzlose Eigenschaft, bei Luftzutritt Alkohol zu bilden, mit steigender Fähigkeit sich als nützlich im Kampfe ums Dasein gezeigt habe und nun erst durch Auslese zu dem hohen Grade weiter gezüchtet worden sei.

Die Zymase steht in ihrer Wirkung den bisher erkannten Enzymen (verdauenden und oxydierenden) verhältnismäßig fern und wäre denselben als Vertreterin einer besonderen Gruppe anzureihen.

Autoreferat.

Buchner, Eduard u. Meisenheimer, Jacob, Enzyme bei Spaltpilzgärungen. (Ber. deutsch. chem. Gesellsch. Jg. XXXVI. 1903. No. 3. p. 634—638.)

Nachdem die alkoholische Gärung des Zuckers durch Hefezellen als Wirkung eines von den Organismen produzierten Enzymes erkannt war, lag die Vermutung nahe, daß es sich auch bei den Bakteriengärungen um das Auftreten ähnlicher, von der Lebenstätigkeit abtrennbarer Stoffe handelt. Verff. haben daher versucht, den Nachweis von Gärungsenzymen bei Bakterien auf experimentellem Weg zu erbringen und sich dabei vorläufig des Verfahrens der Abtötung mit Aceton (nach Buchner, Albert und Rapp) bedient. Die Versuche erstreckten sich bisher nur auf Milchsäure- und Essigsäuregärung, und ist es in beiden Fällen gelungen, das Auftreten eines Enzyms nachzuweisen.

Bei den Versuchen bezüglich des Enzyms der Milchsäuregärung kam Bacillus Delbrücki (Leichmann) zur Verwendung. Derselbe wurde in sterilisierten, hochprozentigen Würzen bei 40—50 ^{0} herangezüchtet und dann durch Zentrifugieren ausgeschieden. Der einmal mit Wasser angerührte und nochmals zentrifugierte Bodensatz wurde hierauf in 20 Teile Aceton eingetragen, auf dem Filter mehrmals mit Aceton und Aether gewaschen und im Vakuum getrocknet. Aus je 1 l Nährlösung resultierte etwas mehr als 1 g Dauerpräparat. Dasselbe stellt ein schwach gelblichbraunes Pulver dar von geringem esterartigen Geruch. Das Dauerpräparat wurde mit dem gleichen Gewicht kreidefreien Quarzsandes und so viel Wasser, daß die Masse nicht mehr stäubte, zerrieben, wodurch nach 10 Minuten die Zellen vollständig zerrissen waren. Als Gärmaterial wurde Rohrzucker zugesetzt. Als

Antiseptikum diente Toluol. Eine Kontrolle der Sterilität wurde in der Weise ausgeführt, daß während der stärksten Säurebildung eine große Platinspirale voll Substanz in starke Würzen übertragen wurde; nach 5-tägigem Stehen bei 42° war kein Wachstum von Organismen eingetreten. Ein Zusatz von Calciumkarbonat war ebenso, wie bei der Gärung durch lebende Organismen von großem Vorteil für die Menge der entstehenden Säure und konnte die Bildung von Milchsäure durch Analyse des Zinksalzes bewiesen werden.

Zu den Versuchen über das Enzym der Essigsäuregärung wurden Bieressigbakterien benutzt, welche bei Aussaat von frischem Bier in mit 4-proz. Alkohol und 1-proz. Essigsäure versetzter Würze sich bei 30° nach wenigen Tagen als dünnes Häutchen auf der Oberfläche der Flüssigkeit ansiedeln. Eine genaue Identifizierung der erhaltenen Bakterien wurde vorläufig nicht ausgeführt. Die nach dem Ablassen der Flüssigkeit zurückbleibenden Häute wurden in Aceton eingetragen. Auch hier zeigte sich bei den Gärversuchen der Zusatz von Calciumkarbonat außerordentlich wichtig, da sonst die Säurebildung bald stille steht. Die Essigsäure wurde als farbloses Silbersalz erhalten.

H. Will (München).

Stoklasa, Jelínek und Vítek, Der anaërobe Stoffwechsel der höheren Pflanzen und seine Beziehung zur alkoholischen Gärung. (Hofmeisters Beiträge. Bd. III. 1903. Heft 11. p. 460—509.)

Aus der umfangreichen Arbeit können hier nur die Hauptresultate wiedergegeben werden. Die Verff. zeigen, daß die anaërobe Atmung der Zuckerrübe bei völligem Ausschluß von Mikroben eine alkoholische Gärung darstellt, bei der Alkohol und Kohlensäure entstehen. Es wurde eine Invertase und ein der Zymase ähnliches Ferment nachgewiesen. Martin Jacoby (Heidelberg).

Harden, Arthur, Ueber alkoholische Gärung mit Hefepreßsaft (Buchners Zymase) bei Gegenwart von Blutserum. (Ber. deutsch. chem. Gesellsch. Jg. XXXVI. 1903. No. 4. p. 715—716.)

Schütz (Beitr. zur chem. Phys. u. Pathol. Bd. III. p. 433) hat beobachtet, daß wenn man Lösungen von verschiedenen Proteinen in normaler Kochsalzlösung zu einer Suspension von Hefe in normaler Kochsalzlösung hinzufügt, Gelatine, sowie das Euglobulin und Serumalbumin des Pferdeblutes verdaut werden. Dagegen wurde das Pseudoglobulin nur in einem Falle verdaut, in zwei anderen Fällen nicht angegriffen. In einem dieser letzteren Fälle schien die Autoproteolyse der Hefe teilweise aufgehoben zu sein.

Die Tatsache, daß Hefepreßsaft praktisch keine proteolytische Einwirkung auf das Serum des Kaninchenblutes ausübt, ist vom Verf. bei verschiedenen Gelegenheiten beobachtet worden. Ferner konnte er feststellen, daß Kaninchen-, Schweine- und Pferdeserum die Autolyse des Hefepreßsaftes stark vermindern, während Eialbumin keine derartig schützende Wirkung ausübt, aber selbst

nur wenig angegriffen wird. Pferdeblutserum bringt die Proteolyse des Hefepreßsaftes fast ganz zum Stillstand.

Die Tatsache, daß Hefepreßsaft nur im stande ist, die Vergärung eines relativ kleinen Anteils des ihm zugesetzten Zuckers zu bewirken, wird im allgemeinen der Einwirkung des proteolytischen Agens zugeschrieben. Zusatz von Serum verstärkt nach den Versuchen des Verf. die alkoholische Gärung um 60—80 Proz.

Die Verstärkung der Gärung wird weder einer Einwirkung des Hefepreßsaftes auf die Kohlehydrate des Serums noch einer Einwirkung des Serums auf die Glukose zuzuschreiben sein, sondern muß höchst wahrscheinlich auf einen verzögernden Einfluß zurückgeführt werden, welchen das Serum auf das proteolytische Enzym des Preßsaftes ausübt; man wird dementsprechend annehmen dürfen, daß das die alkoholische Gärung hervorrufende Agens das länger wirksame ist. H. Will (München).

Raschkowitsch, S., Bakterioskopische Untersuchung der Zuckersäfte und Syrupe. (Westnik Sacch. Prom. 1903. p. 347, durch Centralbl. für die Zuckerind. Bd. XI. 1903. p. 656.)

Die Untersuchungen bezweckten genaue Kenntnis über das Leben der Bakterien in der Diffusionsbatterie zu erlangen. Die Probeziehung der benötigten Flüssigkeiten geschah in der sorgfältigsten Weise; als Nährböden gelangte ausschließlich Zucker-Agar-Agar zur Verwendung. Es hat sich nun gezeigt, daß das Leben der Bakterien sich hauptsächlich in dem Safte frisch gefüllter Diffuseure beim Einmaischen und beim Abzug des Diffusionssaftes entwickelt und wurden hier auf 1 ccm Saft 1 540 000 bezw. 1 910 000 Bakterien gefunden. Die Temperatur der Gefäße betrug 32° bezw. 42,5° C. Mit der Steigerung der Temperatur in den einzelnen Gefäßen der Diffusionsbatterie nimmt die Anzahl der Bakterien rapid ab, so daß vor dem Austritt des Saftes aus der Batterie in 1 ccm desselben nur noch 100 Bakterien gezählt wurden. Durch die in der Batterie zu Anfang herrschenden Temperaturen von 71—73° wird eben die Verminderung der im Rübensafte befindlichen Bakterien herbeigeführt. Die weiteren Säfte der Zuckerfabrikation sind steril, ausgenommen die Fälle, bei welchen eine zufällige Infektion aus der Luft stattgefunden hat. Es spielt daher die Lebenstätigkeit der Bakterien bei einem richtigen Betrieb der Zuckerfabrikation gar keine Rolle; sollten im Vorderbetrieb größere Mengen derselben auftreten, so liegt in einer Temperaturerhöhung der Arbeit die Gewißheit der Vernichtung der Bakterien vor. Von der Verwendung antiseptischer Mittel verspricht sich Verf. nicht viel.

Stift (Wien).

Lambotte, Ul., Recherches sur le microbe de la „loque“. (Ann. de l'inst. Pasteur. T. XVI. p. 694.)

Der als Erreger der Faulbrut der Bienen von Watson-Cheyne und Cheshire zuerst beschriebene Bacillus alvei hat nicht den spezifisch pathogenen Charakter, wie meist angenommen wird, sondern es handelt sich nach den Untersuchungen des Verf. bei der genannten Krankheit um gelegentlich als Krankheitserreger auftretende Rassen des gewöhnlichen Kartoffel-

bacillus. Die nahen Beziehungen der bei Faulbrut regelmäßig auftretenden Stäbchen und Sporen zu denjenigen des Kartoffelbacillus gehen übrigens auch aus der späteren Arbeit Harrisons über denselben Gegenstand deutlich hervor. Die Identifizierung der aus zahlreichen den verschiedensten Gegenden Belgiens entstammenden Proben von Faulbrutmaterial gezüchteten Bakterien geschah nicht nur auf Grund des mikroskopischen und kulturellen Verhaltens, sondern es wurde auch die Agglutination durch spezifisches Serum mit Erfolg herangezogen.

Versuche, mit Hilfe einer beliebigen Kartoffelbacillenkultur in einer gesunden Bienenwohnung Faulbrut hervorzurufen, schlugen fehl, doch konnte ein ziemlich typisches Krankheitsbild bei vorgeschrittener Jahreszeit mit Hilfe derselben Kartoffelbacillenkultur, welche längere Zeit auf Bienenlarvenagar weitergezüchtet worden war, erhalten werden. R. Burri (Zürich).

Bolle, J., Mitteilungen über Pflanzenkrankheiten. (Zeitschr. für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. 1903. p. 304.)

Versuche zur Bekämpfung der Peronospora mit Kupferlysol, welches sowohl insektizide als auch fungizide Eigenschaften besitzen soll, konnten, da das Präparat zu spät zur Verfügung gestellt wurde, nicht einwandfrei durchgeführt werden. Im allgemeinen wurde konstatiert, daß das Kupferlysol bezüglich der Blattorgane eine geringere Anhaftungsfähigkeit als die Kupferkalkmischung zeigt, so daß sich die Anwendung bei den im Jahre 1902 wiederholt stattgefundenen Gewitterregen minder vorteilhaft als die übliche Kupferbespritzung gezeigt hat. Auf Obstbäumen machten sich 1902 zwei Schädlinge in besonders heftiger Weise bemerkbar. Der eine dieser Schädlinge ist die Obstblattschabe (Coleophora hemerobiella Scop.), welche die Birnblätter auf ihrer Unterseite bis auf die Oberhaut abnagt und zum Verdorren bringt. Da die Lebensweise dieses Schädlings nicht vollständig bekannt ist, so soll sie im nächsten Jahr weiter studiert werden. Der andere Schädling ist ein Pilz, welcher die Weißfleckigkeit der Birnbäume hervorruft. Dieser Pilz (Sphaerella Bentina Fekl.) verursacht ein frühzeitiges Abfallen der Blätter, wodurch die Früchte nicht ihre volle Größe erreichen, beim Einlagern einschrumpfen und nur als Kochobst zu gebrauchen sind. Die Bekämpfung dieses Pilzes wie auch diejenige des Schorfes (Fusicladium pyrinum) mit der üblichen Kupferkalkbrühe muß beim ersten Blattaustrieb geschehen und die Bespritzung in regelmäßigen Zeiträumen vorgenommen werden, denn sonst ist jedes Vorgehen ohne Erfolg. Die Aepfelbäume waren von Phyllosticta prunicola Saci befallen, doch nur in engem Kreis. Auf Reben hatte sich Othyorynchus giraffa in heftiger Weise bemerkbar gemacht, welcher als Larve die Rebwurzeln benagt, so daß der verletzte Wurzelstock sehr leicht dem Wurzelschimmel ausgesetzt ist. Da die Lebensweise des Schädlings nur unvollständig bekannt ist, sollen Zuchtversuche angestellt werden. Zur Bekämpfung hat man Schwefelkohlenstoff mit anscheinendem Erfolg verwendet. Das zur Bekämpfung der schädlichen Blattkrankheit der Veilchen, Cerco-

spora violae, verwendete Kyrollin (ein neues kupferhaltiges Lysol) hat sich nicht bewährt. Die Krankheit hat in den letzten Jahren an Heftigkeit derart zugenommen, daß ihre Bekämpfung sehr schwierig ist, nachdem selbst früher wirksames kupfervitriolhaltiges Talkpulver und Kupferkalkmischung oft gänzlich versagen.

Stift (Wien).

Sorauer, Paul, Ueber die Prädisposition der Pflanzen für parasitäre Krankheiten. Antrittsvorlesung. (S.-A. a. d. 12. Jahresber. des Sonderausschusses der Deutschen Landwirtschaftsgesellsch. f. Pflanzenschutz. Berlin 1902. 17 p.)

Von der Erikssonschen Mykoplasmatheorie der Getreideroste ausgehend, weist Verf. an der Hand zahlreicher Beispiele aus den Familien der strengsten Parasiten darauf hin, daß eine parasitäre Epidemie erst dann zu stande kommt, wenn neben den für die Parasitenvermehrung günstigen Umständen gleichzeitig besondere Empfänglichkeitszustände im Nährorganismus vorhanden sind. Abgesehen von außergewöhnlichen Funktionsstörungen durch Wunden (abnorme Prädisposition), beruht dieses Empfänglichkeitsstadium sehr häufig in normalen Entwickelungsphasen, in welchen die Organe eine besondere Zartheit oder Schwäche gegenüber äußeren Eingriffen besitzen (normale Prädisposition). Die verschiedenen Witterungs- und Kulturverhältnisse spielen hierbei eine hervorragende Rolle, da sie Wasserüberschuß, Sauerstoffmangel und andere extreme Schwächezustände der Pflanze hervorrufende Veränderungen veranlassen. Andererseits weist die Tatsache, daß bei gleicher Kultur und Witterung von vielen nebeneinander gebauten Varietäten einer Pflanzenart einzelne Sorten stärker erkranken als andere (Rostkrankheiten des Getreides, Phytophthora infestans, Cronartium ribicola u. a.), auf den wichtigen Einfluß hin, den unter gleichen äußeren Bedingungen die Beschaffenheit der Nährpflanze selbst auf die Erkrankungsintensität ausübt.

Besonderes Interesse bieten die hypothetischen Betrachtungen über die Bedeutung, welche das Gebiet der Enzyme für die Lehre von der Prädisposition zu haben scheint. Verf. nimmt an, daß bei den Krankheiten der Chemismus weit ausschlaggebender ist als der Parasitismus und daß bei der in jedem Augenblick vorhandenen Abhängigkeit der Stoffbildung in der Zelle von den äußeren Vegetationsfaktoren sehr leicht Stoffgruppen gebildet werden, welche die normale Zellarbeit stören. Solche krankheitserregende Stoffgruppen brauchen außerhalb des lebenden Zelleibes ihre Wirksamkeit nicht zu verlieren, sondern können, wenn sie absichtlich oder absichtslos auf Wundstellen gesunder Pflanzen gebracht werden, Anlaß zur Bildung derselben Stoffgruppen geben und vermögen demgemäß nicht nur die Krankheit auf der gesunden Pflanze zu erzeugen, sondern auch eine beständige Vermehrung dieser Stoffgruppen einzuleiten. Beim Festhalten an dieser Anschauung ist dann der Fall nicht ausgeschlossen, daß viele Parasiten, abgesehen von selbsterzeugten zelluloseschmelzenden und plasmazerstörenden Fermenten, auch nur mechanisch wirkende Ueberträger giftiger Stoffgruppen sein können, die durch den Chemismus allein in einer anderen

Pflanze gebildet worden sind. Die krankheitserzeugenden Enzyme müssen notwendigerweise der Membran solcher in Krankheitsherden wachsenden Organismen anhaften und nach der Verschleppung auf einen neuen Wirt bei diesem unter geeigneten Verhältnissen den Anstoß zur Bildung derselben giftigen Stoffgruppen geben. Nimmt man schließlich noch an, daß diese abnormen Produkte des Chemismus gar nicht wirkliche, das Zellleben zerstörende Gifte, sondern Fermente sind, die nur die übermäßige Bildung normaler, aber Parasitenansiedelung und -Vermehrung begünstigender Stoffgruppen anregen, so ergibt sich sogar eine Erklärung für die Uebertragung der Prädisposition von einer Pflanze auf die andere.

Die Bestrebungen des Pflanzenschutzes dürfen nicht nur, wie meistens bisher, darauf gerichtet sein, den Parasiten fernzuhalten oder durch parasitizide Mittel am Nährorganismus zu bekämpfen, sondern haben in erster Linie dahin zu wirken, das Empfänglichkeitsstadium des Nährorganismus zu beseitigen. Letzteres zu präzisieren, bedarf es vor allem der Förderung der pathologischen Chemie und der Schaffung einer Pflanzenhygiene.

Beck (Tharandt).

Aderhold, Rud., Ueber Clasterosporium carpophilum (Lév.) Aderh. und Beziehungen desselben zum Gummiflusse des Steinobstes. (Naturwiss. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtsch. 1903. p. 120—123.)

Der in den letzten Jahren besonders schädlich aufgetretene Pilz stört die Blatttätigkeit, schändet die Früchte und macht die Zweige krank. An den Blättern entstehen kleine, braune, rundliche Flecken, die später zumeist aus dem Blatte herausfallen und ein rundliches Loch zurücklassen („Schußlöcher"). Beim Auftreten am Blattstiele fallen die Blätter vorzeitig ab; beim Befallen der Früchte (Pfirsiche, Aprikose, Kirsche, selten bei Pflaume) erscheinen an diesen schwarze, schorfartige Flecken, die die Früchte zum Verkrüppeln, nicht aber zum Faulen bringen. An jungen Trieben endlich (namentlich bei der Pfirsiche) erzeugt der Pilz anfangs erbsen- bis bohnengroße, braune, einsinkende Rindenflecken, die die Triebe umklammern und ihr Absterben bewirken können. Hier entsteht Gummifluß. Der von Beijerinck entdeckte und unter dem Namen Coryneum Beijerincki Oud. beschriebene Erreger des Gummiflusses ist identisch mit Clasterosporium. Gummibildung, ein nur in der Vegetationszeit bemerkbarer Vorgang, scheint aber auch noch durch andere Faktoren hervorgerufen zu werden. Als Gegenmittel empfehlen sich Bespritzungen mit Bordeauxbrühe (auf 100 l Wasser 1 kg Kupfervitriol und 2 kg gebrannten Kalk) und Ausschneiden bezw. Entfernen der gummiflüssigen Wunden mit nachfolgendem Bestreichen mit Steinkohlenteer.

Beck (Tharandt).

Smith, J. B., The Entomologist's Experiment Orchard. (New Jersey agric. Exp. Stat. Bull. 155. 1902. 71 p.)

Um die Bekämpfungsmittel zu erproben, legte Verf. sich Frühjahr 1898 einen eigenen Obstgarten von 48 Bäumen verschiedener Arten und Sorten an, die aber möglichst alle mit San José-Schild-

läusen, zum Teil sogar sehr stark, besetzt waren. Ueber seine Beobachtungen und Versuche bis Herbst 1901 berichtet er hier. Wie bei einem solchen Verfahren zu erwarten, erhielt er viel interessante Ergebnisse; leider ist die Darstellung nicht so übersichtlich, daß diese deutlich hervortreten. Bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegen Schildläuse erfuhr Verf. folgendes: Ein Pflaumenbaum hatte bis zum Jahre 1900 immer nur wenig Schildläuse; sie vermehrten sich jeden Sommer stark, wurden aber vom Baum abgeworfen, ungefähr wenn sie reif waren. Aber im Jahre 1901 blieben sie und bedeckten den Baum. Als Ursache vermutet S., daß das Wurzelsystem vielleicht nicht entsprechend der Krone sich vergrößerte. Auf jeden Fall lehrt dieser Baum, daß Immunität nicht etwas Absolutes ist. Umgekehrt hatte ein Apfelbaum bis 1900 immer viel Schildläuse gehabt; 1901 aber vermehrten sie sich nicht. Eine Ursache war nicht erkennbar; Blattläuse waren 1901 sehr viele. Ein Pflaumen- und ein Apfelbaum hatten ständig Schildläuse, die aber nie so zahlreich wurden, daß Bekämpfung nötig gewesen wäre; die Läuse, die im Sommer immer stark an Zahl zunahmen, wurden im Herbst abgeworfen. Ein Kirschbaum, mitten unter infizierten Bäumen, blieb ständig frei. Die natürlichen Feinde der Schildlaus, Schlupfwespen und Coccinelliden, obwohl überall vorhanden, hatten keine praktische Bedeutung. — Von den Kontaktinsektiziden war rohes Petroleum am wirksamsten; den Pflanzen schadete es so gut wie nicht; selbst Fruchtknospen und halbreife Birnen litten nicht darunter. Von den Mageninsektiziden tat Bleiarsenat an den Bäumen den geringsten, bezw. keinen Schaden. Selbst die Pfirsichbäume verloren kein Blatt. — Zement mit Milch angerührt, erwies sich gegen Bohrkäfer als vorzüglich. — Einige Insektenschädlinge, wie Apfelmotten, Birnenprachtkäfer, Birnentrauermücke, Apfelblattläuse etc. werden etwas eingehender behandelt. Reh.

Wieler, A., Ueber unsichtbare Rauchschäden. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. Bd. XXXV. 1903. p. 204—225.)

Unsichtbare Rauchschäden sind solche Schäden, die sich bei Feldfrüchten in einer Verminderung der Früchte und eventuell des Strohes, bei Bäumen in verminderter Holzproduktion ausschließlich geltend machen, ohne daß durch die sauren Gase noch andere, mit dem bloßem Auge sofort wahrnehmbare Veränderungen hervorgerufen werden. Prüfung des vorhandenen Tatsachenmateriales sowie Verf.s eigene, in einem Räucherhause mit Buche und Eiche vorgenommenen Versuche führen zur Annahme solcher unsichtbaren Schäden. Sowohl für Salzsäure wie für schweflige Säure läßt sich der Nachweis führen, daß durch die Säuren in Konzentrationen, welche die Zelle nicht töten, die assimilatorische Tätigkeit der Chloroplasten in den Blattzellen herabgedrückt wird, so daß derartige Pflanzen gegenüber normalen Exemplaren zuweilen erheblich weniger organisches Material erzeugen, wodurch auf die Dauer auch die Holzbildung hinter der normalen zurückbleiben muß. Die Assimilationsverminderung macht sich nicht sofort mit Beginn der Einwirkung der Säure bemerkbar, sondern tritt erst allmählich ein; dafür ist die Wirkung aber um so nachhaltiger,

so daß sie selbst nach dem Aufhören der Säureeinwirkung noch in Erscheinung tritt, und zwar um so länger, je höher die Konzentration der einwirkenden Säure gewesen ist. So traten bei Buchen, bei denen noch bei einer Verdünnung von 1:314000 eine schwache Assimilationsverminderung zu beobachten war, Beschädigungen der Blattsubstanz nach Rückkehr normaler Assimilationsverhältnisse auf. Vorzeitige Herbstfärbung der Blätter war zunächst sichtbare Folge der Raucheinwirkung. Außer der Verminderung in der Produktion organischer Substanz ist weiterhin Verzögerung in der Ableitung der Assimilate auf die Säurewirkung zurückzuführen.

Bezüglich der verschiedenen Resistenzfähigkeit verschiedener Holzarten gegen SO_2 erwähnt Verf., daß seine Versuche mit jungen Topfpflanzen die allgemein bekannte, im Vergleich zur Buche größere Unempfindlichkeit der Eiche zwar bestätigen, daß andererseits aber Tatsachen vorliegen, welche das Fallenlassen des Dogmas von der geringeren Widerstandsfähigkeit der Buche gebieterisch fordern. Möglicherweise ist Eiche nur in der Jugend unempfindlicher als Buche, im Baumholzalter aber weniger resistent.

Verf. kritisiert im weiteren die Definitionen, welche von den verschiedenen Autoren für die unglückseligen beiden Schadenarten: akute und chronische Rauchschäden aufgestellt worden sind und kommt, um der vorhandenen Begriffsverwirrung abzuhelfen, zu folgenden Unterschieden: Akute Schäden sind solche, bei denen die Säure in irgend einer Form lediglich auf die Zellen der Blätter einwirkt und den Untergang derselben dadurch herbeiführt, während bei chronischen Beschädigungen das Charakteristische darin besteht, daß durch die Säureeinwirkung eine oder mehrere Funktionen, das „Spiel der Funktionen“, schädlich beeinflußt werden. Viel gewonnen dürfte mit diesen Erklärungen auch nicht sein. Verf. hebt selbst richtig hervor, daß die strenge Durchführung einer Scheidung der Schäden in akute und chronische sehr genaue Kenntnis der Symptome der Erkrankung voraussetzt. Letzteres aber ist eine Forderung, die angesichts unserer in diesem Punkte eben noch sehr lückenhaften Kenntnisse und angesichts des vielfachen Neben- und Durcheinander der genannten Schädigungen wohl schwerlich erfüllt werden wird. Beck (Tharandt).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Hecke, L., Ueber die Saatgutbeize. (Oesterreichiches Landwirtschaftliches Wochenblatt. 1903. p. 108.)

Die Ansichten über die Art der Anwendung der Kupferbeizen sind bis jetzt immer mehr oder weniger geteilte gewesen und erst in letzter Zeit hat sich jene Methode am meisten Anerkennung verschafft, nach welcher das Saatgut 12—16 Stunden der Kupferlösung ausgesetzt und nachher kurze Zeit mit Kalkmilch behandelt wird, um die schädliche Wirkung des Kupfervitriols zu neutralisieren. Man glaubte auch durch die lange Beizdauer die Brandsporen völlig

abtöten zu können. Die angeblichen Vorzüge der langen Beizdauer sind jedoch zum mindestens nur zum Teil vorhanden, nachdem es nicht gelingt, die Sporen wirklich zu töten, was Verf. speziell beim Brand der Kolbenhirse nachgewiesen hat. Die Sporen dieses Pilzes haben nämlich die merkwürdige Eigenschaft, das Kupfervitriol zu zerlegen und Kupfer in sich aufzuspeichern, welches nur keimungshindernd, aber nicht abtötend wirkt. Das Verfahren von Linhart, nach welchem das Saatgut in einer 1-proz. Kupfervitriollösung durch Reiben zwischen den Händen gründlich gewaschen und dann sofort getrocknet wird, ist praktisch leicht durchführbar und zeigt gute Erfolge. Namentlich spielt hier die mechanische Reinigung durch das Waschen eine größere Rolle, als man bisher anzunehmen geneigt schien, nachdem es bei stark brandigem Saatgut durch diese Operation allein schon möglich ist, das Brandprozent auf die Hälfte herabzudrücken. Tubeuf hat versucht, ob durch „Kandieren“ des Saatgutes mit Bordeauxbrühe genügender Schutz gegen Brand zu erzielen sei und sind die Resultate gegen Steinbrand sehr günstig ausgefallen, nicht aber gegen Flugbrand, welcher, wie auch Verf. gefunden hat, gegen Kupferbeize nicht so empfindlich ist. Was die Warmwassermethode anbetrifft, so hat sich dieselbe gegen Steinbrand vollkommen bewährt; in Bezug auf den Flugbrand liegen einwandfreie Versuche noch nicht vor. Durch Formalin scheint eine Tötung der Sporen möglich zu sein; nach Tubeuf hat für den Steinbrand eine Beize von 0,1 Proz. Formaldehyd durch 4 Stunden vollständige Entbrandung herbeigeführt und gilt dies wahrscheinlich auch für den Flugbrand. Nach Verf.s Versuchen hat $^1/_4$ Proz. Formalin bei dreistündiger Anwendung vollständig zur Desinfektion des Saatgutes bei Setaria- und Panicum-Flugbrand genügt. Die Ansicht, daß Brandsporen im Acker jahrelang ihre Keimfähigkeit behalten und dann Anlaß zu Brandkrankheiten geben können, ist keineswegs sichergestellt, jedenfalls dürfte letzteres in großem Umfang kaum stattfinden. Ebensowenig ist feststehend, daß brandhaltiger Dünger gefährlich werden könnte, nachdem Tubeufs Feldversuche dieser Ansicht widersprechen. Als feststehend ist anzusehen, daß die Bekämpfung des Steinbrandes sicher durch die Kupferbeize nach Kühn, Linhart und Tubeuf, die Warmwasserbeizen nach Jensen und durch die Formalinbeize gelingt. Dagegen ist es jedoch nicht möglich, eine dieser Beizen mit gleicher Sicherheit gegen Flugbrand auf Weizen, Gerste und Hafer empfehlen zu können. Stift (Wien).

Bolle, J., Untersuchungen über die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes als Insektizid. (Zeitschr. für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. 1903. p. 308.)

Die übertriebene Angst wegen der Feuergefährlichkeit des Schwefelkohlenstoffes hat es mit sich gebracht, daß derselbe in der landwirtschaftlichen Praxis noch nicht den verdienten Eingang gefunden hat. Nachdem Versuche gelehrt haben, daß der Schwefelkohlenstoff manche Insekten, deren Bekämpfung bisher nicht gelang, ohne Gefährdung des Menschen und ohne Schädigung des infizierten

Materiales vernichtet, so wurden verschiedene Studien über das Verhalten des Schwefelkohlenstoffes gegenüber Entzündbarkeit, über seine Diffusion in geschlossenen Räumen, Zersetzbarkeit, günstige Einwirkung zur sicheren Tötung verschiedener, weit verbreiteter Insekten und Studien über die zweckmäßigste Konstruktion feuersicherer Desinfektionsapparate eingeleitet, welche in Bälde ausführlich veröffentlicht werden sollen und darin gipfeln, daß der Schwefelkohlenstoff eine weit ausgedehntere Anwendung zuläßt, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt. Mit Schwefelkohlenstoff können auch Insekten, welche Konserven, Dörrprodukte, Selchfleisch, Speck, Zwieback und Teigwaren befallen, bekämpft werden. Der üble Geruch des Schwefelkohlenstoffes verschwindet in kürzester Zeit, so daß die Genußfähigkeit der desinfizierten Nahrungsmittel nicht im geringsten leidet. Dieses Mittel gestattet auch die vollständige Zerstörung des schwer zu bekämpfenden Bohrkäfers in allen Entwickelungsstadien, ohne daß die befallenen Manufakten an ihrer Qualität Schaden nehmen. Die Unschädlichkeit der Schwefelkohlenstoffdämpfe hat darin ihre Ursache, daß eine chemische Zersetzung derselben unter den gewöhnlichen Verhältnissen, unter welchen die Operation der Desinfektion erfolgt, nicht stattfindet, also daß kein Schwefel abgeschieden wird. Stift (Wien).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

C. B., Welche Hilfsmittel bietet die Tropfenkultur nach Lindner für die biologische Betriebskontrolle. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 18. p. 219—220. 2 Fig.)

Gawalowski, A., Platinierte Aluminiumgeräte. (Schweizer Wchnschr. f. Chem. u. Pharm. Jg. XLI. 1903. N. 19. p. 225—226.)

Marpmann, G., Einschlußmittel für mikroskopische Präparate. (Ztschr. f. angew. Mikrosk. Bd. IX. 1903. Heft 1. p. 1—3.)

— —, Einbettungsmittel als Ersatz für Celloidin. (Ztschr. f. angew. Mikrosk. Bd. IX. 1903. Heft 1. p. 14—16.)

Pitt, W., Etwas über Messerscheiden, Messer und Desinfektionsapparate. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 8. p. 243—244.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Bach, A. und **Chodat, R.**, Ueber den gegenwärtigen Stand der Lehre von den pflanzlichen Oxydationsfermenten. (Biochem. Centralbl. Bd. I. 1903. N. 11. p. 417—421.)

Bourquelot, Em., Généralités sur les ferments solubles qui déterminent l'hydrolyse des polysaccharides et des glucosides. (Compt. rend. soc. biol. T. LIV. 1903. N. 11. p. 386—389.)

Brieger, L. und **Mayer, M.**, Weitere Versuche zur Darstellung spezifischer Substanzen aus Bakterien. (Dtsche med. Wchnschr. Jg. XXIX. 1903. N. 18. p. 309—310.)

Javillier, Maurice, Sur quelques ferments protéolytiques associés à la présure chez les végétaux. (Compt. rend. acad. sc. T. CXXXVI. 1903. N. 17. p. 1013—1015.)

Lehmann, K. B. und **Fried, Eugen**, Beobachtungen über die Eigenbewegungen der Bakterien. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. 1903. Heft 4. p. 311—321.)

Ozzard, A. T., Filaria loa. (Journ. of trop. med. Vol. VI. 1903. N. 9. p. 139.)
Parona, C. e **Monticelli, Fr. Sav.**, Sul genere Ancyrocotyle n. g. (Arch. de parasitol. T. VII. 1903. N. 1. p. 117—121. 1 Taf.)
Ružička, Stanislav, Ueber die biologische Bedeutung der färbbaren Körnchen des Bakterieninhaltes. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVI. 1903. Heft 4. p. 337—389. 2 Taf.)
Salmon, Ernest S., Infection-powers of ascospores in erysiphaceae. (Journ. of bot. Vol. XLI. 1903. N. 485. p. 159—165.)
Scab or itch in cattle. (Journ. of the Depart. of Agricult. of Western Australia. Vol. VII. 1903. Part 3. p. 198—199.)
Tiraboschi, C., La chique des oiseaux (Sarcopsylla gallinacea Westw.), observée en Europe. (Arch. de parasitol. T. VII. 3. 1903. N. 1. p. 124—132.)
Weis, Fr., Studien über proteolytische Enzyme in keimender Gerste (Malz). (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 19. p. 301—305.)
Will, H., Beiträge zur Kenntnis der Sproßpilze ohne Sporenbildung, welche in Brauereibetrieben und deren Umgebung vorkommen. [Forts.] (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 18. p. 281—285; No. 19. p. 297—301.)
Windisch, Enzyme bei Spaltpilzgärungen. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 19. p. 230—231.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

König, J., Zersetzung der pflanzlichen Futter- und Nahrungsmittel durch Bakterien. (Fühlings landw. Ztg. Jg. LII. 1903. Heft 9. p. 322—326.)
Nestler, A., Anwendungen der Sublimation. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 9. p. 408—411.)

Luft, Wasser, Boden.

Horton, Elmer G., The colon bacillus in ground waters. (Journ. of hyg. Vol. III. 1903. N. 2. p. 155—158.)

Fleisch.

Beiss, E., Zur Ausführung des Fleischbeschaugesetzes. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 8. p. 234—235.)
Hoffmann, R., Fleischsterilisation mit niedrig temperiertem Dampf. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 8. p. 237—241.)
Johne, A., Der Laien-Fleischbeschauer. Leitfaden für den Unterricht der nicht tierärztlich approbierten Fleischbeschauer (Laien-Fleischbeschauer) und für die mit deren Prüfung und Beaufsichtigung beauftragten Veterinärbeamten, nebst einer Sammlung der auf die Fleischbeschau bezüglichen gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen. 3. vollst. neubearb. Aufl. Berlin (Parey) 1903. XXIV, 498 p. 8⁰. 6 M. 50 Pf.
Long und **Preusse, M.**, Praktische Anleitung zur Trichinenschau. 4. Aufl. bearb. v. M. Preuße. Berlin (Schötz) 1903. IV, 65 p. 8⁰. M. Fig. 2,50 M.
Müller, Reichsschlachtvieh- und Fleischbeschaugesetz. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 8. p. 235—237.)
Ostertag, Zur Ausführung des Reichsfleischbeschaugesetzes. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 8. p. 229—234.)

Milch, Molkerei.

A report on the milk supply of large towns: its defects and their remedy. (British med. Journ. 1903. N. 2209. p. 1033—1037.)
Burri, R., Zur Kenntnis der vorzeitig gerinnenden Milch. (Molkerei-Ztg. Hildesheim. Jg. XVII. 1903. N. 18. p. 366—367.)
Laubünger, Die Lieferung von sterilisierter Kindermilch seitens der Stadt Liverpool und einiger deutscher Städte. (Blätter f. Volksgesundhtspfl. Jg. III. 1903. N. 8. p. 116—121.)
O'Callaghan, M. A., Condensed Milk. (Agricult. Gaz. of New-South Wales. Vol. XIV. 1903. Part 3. p. 221—226.)
Shaw, Henry Larned Keith, Examination of milk by general practitioner. (Med. Record. Vol. LXIII. 1903. N. 14. p. 532—534. 3 Fig.)
Sidler, Franz, Pasteurisierte, sterilisierte, maternisierte und humanisierte Kindermilch. (Schweiz. Wchnschr. f. Chem. u. Pharm. Jg. XLI. 1903. N. 18. p. 205—208; N. 19. p. 217—223.)

Siegfeld, M., Die Untersuchung übermäßig stark präservierter Milchproben. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 9. p. 397—408.)

Bier, Brauerei.

Mohr, O., Ein Beitrag zu dem Kapitel: Die Kohlensäure im Bier. (Ztschr. f. d. ges. Kohlensäure-Ind. Jg. IX. 1903. N. 9. p. 289—292.)

Wein, Weinbereitung.

Canu, G., Les tartrates de potasse en oenologie. (Le monit. vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 35. p. 138.)

— —, L'acide sulfureux en viniculture. (Le Monit. vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 36. p. 142.)

Desmoulins, A. M., La pasteurisation des vins en bouteilles. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 33. p. 130.)

— —, La pasteuroxyfrigorie. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 34. p. 134.)

Die Reinhaltung und Desinfektion der Weinkeller. (Allg. Wein-Ztg. Jg. XX. 1903. N. 18. p. 175—177.)

Andere Nahrungs- und Genußmittel.

Tendler, G., Erdnußöl und Sesamöl. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 9. p. 411—412.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Berlese, Antonio, L'odierna entomologia agraria. Atti del R. ist. d'incoraggiamento di Napoli. Ser. V. Vol. IV. 1903. N. 14. 6 pp.

von Czadek, O., Der Erbsenkäfer und seine Bekämpfung. (Oesterr. landw. Wchnbl. Jg. XXIX. 1903. N. 19. p. 148—149.)

Der Nonnenfraß in Schweden. (Ill. landw. Ztg. Jg. XXIII. 1903. N. 33. p. 367—368. 6 Fig.)

Frostbeschädigungen am Getreide und damit in Verbindung stehende Pilzkrankheiten. (Dtsche landw. Presse. Jg. XXX. 1903. N. 33. p. 275—276.)

Gassert, Zur Bekämpfung der Kiefernschütte. (Forstwiss. Centralbl. Jg. XLVII. Heft 5. p. 252—257.)

Helms, Richard, Plant diseases. (Journ. of the Depart. of Agricult. of Western Australia. Vol. VII. 1903. Part. 3. p. 190—194. 2 Fig.)

Hollrung, Mitteilungen über das Auftreten von Schädigern und Krankheiten an den Zuckerrüben während des Jahres 1902. (Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. X. 1903. N. 6. p. 92—94. [Ztschr. d. Ver. d. d. Zuckerind.]

Koch, F. G., Untersuchungen über die von Stilbella flavida hervorgerufene Kaffeekrankheit mit Angaben der aus den Untersuchungen sich ergebenden Maßregeln gegen diese Pilzepidemie. (Beihefte z. Tropenpflanzer. Bd. IV. 1903. N. 2. p. 61—77. 3 Taf.)

Mährlen, Die Bekämpfung des Springwurmwicklers. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerwirtschaft. Jg. XV. 1903. N. 4. p. 50—54.)

Reh, L., Untersuchungen von Insekten-Fanggürteln („Einfach"). (D. prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau. Jg. XVIII. 1903. N. 18. p. 167—169. 2 Fig.)

Ritzema Bos, Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten. — Verslag over onderzoekingen gedaan in en over inlichtingen gegeven van wege bovengenoemd laboratorium in het jaar 1902. (Tijdschr. over plantenziekten. Jg. 1903. Afl. 1/2. p. 1—61.)

Rübsaamen, Ew. H., Ueber Pflanzengallen. [Schluß d. 1. Teils.] (Der prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau. Jg. XVIII. 1903. N. 15. p. 141—145. 18 Fig.)

Schmidt-Freiburg, Der Kampf gegen den Heu- und Sauerwurm. (Wchnbl. d. landw. Ver. i. Großherzogt. Baden. 1903. N. 12. p. 136—137.)

Schuch, Julius, Einiges über den Drahtwurm. (Die Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. N. 13. p. 145—147.)

Sedlaczek, Walther, Ueber Chermes piceae Ratzeb. in den mährischen Karpathen. (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Jg. XXIX. 1903. Heft 4. p. 145—151. 3 Fig.)

Sims, James, Antheraea cytherea on pinus insignis. (Agricultural Journ. of the cape of good hope. Vol. XXII. 1903. N. 4. p. 446—454. 3 Taf.)

Stift, A., Ueber die im Jahre 1902 beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe und einiger anderer landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. I. 1903. Heft 5. p. 54—56.)

Inhalt.

Originalmitteilungen.

Originalreferate aus bakteriol. und gärungsphysiologischen Instituten, Laboratorien etc.

Mitteilungen aus der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster i. W.

Station für Pflanzenschutz zu Hamburg.

Referate.

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT
für
Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit
Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, Newcastle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena**, den 24. Juli 1903. **No. 18/19.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.
Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.
Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.
Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Wünsche wegen Lieferung von besonderen Abdrücken wollen die Herren Mitarbeiter auf die Manuskripte schreiben oder bei Rücksendung der ersten Korrekturabzüge der Verlagsbuchhandlung mitteilen.

Original-Mitteilungen.

Ueber die Sarcinakrankheit des Bieres und ihre Erreger.

[Vorläufige Mitteilung.]

Von **N. Hjelte Claussen**,
Laboratorium der Brauerei „Ny Carlsberg“, Kopenhagen.

Mit meinen mehrere Jahre hindurch fortgesetzten Untersuchungen über die Sarcinakrankheit des Bieres nunmehr zu einem gewissen Abschluß gelangt, gebe ich hier die Hauptergebnisse der-

selben in aller Kürze wieder. Eine ausführliche Publikation wird binnen kurzem folgen.

Untersucht wurden sarcinakranke Biere aus Dänemark, Deutschland, England und Amerika. Aus diesen Bieren wurden Pediokokken mittels Würzegelatine isoliert, nachdem die meisten begleitenden sonstigen Organismen durch Vermischen des Bieres mit schwachen Lösungen von saurem Fluorammonium getötet waren. Die Bierpediokokken zeigten sich relativ unempfindlich gegen die Einwirkung solcher Lösungen.

Die isolierten Pediokokken wuchsen ohne Schwierigkeit in gehopfter Würze und pasteurisiertem Bier und riefen im letztgenannten Krankheitsphänomene hervor. Sie ließen sich als zwei wohlgesonderte Arten auffassen: Pediococcus damnosus, welcher in den meisten Bieren einen unangenehmen Geruch und Geschmack hervorrief, aber nur einen an sich unbedeutenden Bodensatz bildete, ohne das Bier zu trüben, und Pediococcus perniciosus, welcher den Geruch und Geschmack in derselben Weise beeinflußte und außerdem noch eine Trübung des Bieres bewirkte.

Gewisse Biere ließen keine Geschmacks- und Geruchsverschlechterung erkennen, obwohl Pediococcus damnosus sich durch Impfung in denselben kräftig entwickelt hatte. Also gibt es Biere, welche bedeutende Mengen von Pediococcus damnosus enthalten können, ohne doch irgend welche Krankheitsphänomene erkennen zu lassen. Die Beschaffenheit des Bieres und nicht diejenige des Pediococcus damnosus ist hier ausschlaggebend.

Derselbe Pediococcus rief in demselben Biere immer wesentlich dieselben Krankheitsphänomene hervor. Durch geeignete Züchtungsweise konnte ich zwar das Wachstum im Bier verzögern bezw. die Entwickelungsfähigkeit gänzlich aufheben; für ein und dasselbe Bier stellte sich aber schließlich immer dieselbe Wirkung ein, falls sich die Pediokokken darin überhaupt entwickelten. Das Wachstum des Pediococcus perniciosus im Bier war z. B. in allen untersuchten Fällen von einer Trübung des Bieres begleitet.

Sämtliche isolierte Bierpediokokken wuchsen in sauren oder neutralen Nährlösungen. In ammoniakalischem Hefewasser, sowie überhaupt in alkalischen Flüssigkeiten gingen sie gar nicht an.

Meine Resultate stehen also in völligem Widerspruch mit denjenigen, welche im Augenblicke als die richtigen angesehen werden.

Juni 1903.

Nachdruck verboten.

Milchhygienische Studien.

[Aus dem hygienischen Institut der Universität Greifswald.
Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Loeffler.]

Von Apotheker **Gustav Schweitzer.**

(Schluß.)

3) Kultur auf Agar. Eine Oese der Kulturflüssigkeit wurde nacheinander auf 3 Agarröhrchen ausgestrichen. Nach 3 Tagen erschienen auf dem ersten Röhrchen kleine tautropfenähnliche Kolonieen; auf dem zweiten Röhrchen sind sie etwas größer und am größten im dritten, in welchem sie einen Durchmesser von $^1/_2$ mm haben. Im durchscheinenden Licht sind sie gelblich-weiß; sie sind rund, feuchtglänzend, nicht ineinanderfließend. Bei schwacher Vergrößerung sind sie gleichmäßig gekörnt, nach 24 Stunden fast farblos, nach 3 Tagen braun. Der Rand, der etwas gezackt ist, schiebt sich vor und wächst in Risse hinein, die zufällig auf der Oberfläche des Agars beim Besäen entstanden sind. Auf Milch- und Traubenzuckeragar sind die Kolonieen bereits nach einem Tage sichtbar. Sie sind flach, gelblichweiß, feuchtglänzend. Nach einigen Tagen sind sie ringsherum von einer Trübungszone umgeben. Das Wachstum ist auf zuckerhaltigem Agar üppiger als auf gewöhnlichem. Auf Agarplatten haben die Kolonieen eine Form, die sich mannigfach ändert. Sie sind rund, oval, eiförmig, wetzsteinförmig. Die Farbe ist graubraun, der Rand ist gezähnt, glatt oder eingebuchtet. Der Inhalt ist granuliert. Das Wachstumszentrum liegt exzentrisch. Kolonieen, die nachträglich durch überlaufendes Kondenswasser auf der Oberfläche des Agars entstanden sind, bieten das gleiche Bild der auf schrägem Agar gewachsenen Kolonieen. Auf Agarplatten mit Kreidezusatz nach Beijerinck zeigt es sich, daß der Organismus in gewöhnlichem Agar keine Säure bildet; es fehlten die hellen Höfe um die Kolonieen. Auf Trauben- und Milchzucker-Agarplatten sind die Kolonieen dunkelbraun, größer wie die auf gewöhnlichem Agar gewachsenen; sie zeigen denselben mannigfachen Wechsel in der äußeren Form. Ringsum die Kolonieen ist der Agar stark getrübt. Auf Traubenzuckeragar ist das Wachstum am üppigsten und die Trübungszone am stärksten. Die zuckerhaltigen Platten zeichnen sich durch einen unangenehmen Geruch aus. Auf zuckerhaltigen Platten mit Kreidezusatz sind auf den Verdünnungsplatten 15—20 Kolonieen sichtbar, die infolge Auflösung der Kreide von hellen Höfen umgeben sind. Die Größe der Höfe nimmt von Tag zu Tag zu, gleichzeitig tritt die Trübung des Agars um die Kolonieen auf. In Stichkulturen von gewöhnlichem Agar sieht man nach 2 Tagen entlang dem Stichkanal isolierte Kolonieen. In Stichkulturen von Milch- und Traubenzuckeragar ist das Wachstum ein besseres; es entwickelt sich bereits nach 24 Stunden längs des Stichkanals eine grauweiße Trübung, welche am zweiten Tage stetig an Umfang zunimmt und am dritten Tage bereits über den 4 cm langen Stichkanal nach unten hinausgeht. Am vierten Tage

ist der Inhalt des ganzen Röhrchens gleichmäßig getrübt. Der Inhalt wurde verflüssigt und zeigte stark saure Reaktion; 10 ccm, welche mit $^1/_{10}$-N-Kalilauge titriert wurden, verbrauchten 3,3 ccm entsprechend 0,297 Proz. Milchsäure. Gasbildung oder Oberflächenwachstum trat bei den Stichkulturen nicht auf.

4) Kultur auf Gelatine. In gewöhnlicher Nährgelatine bewirkt der Organismus keine Verflüssigung. Es erscheinen nach 3 Tagen ganz kleine, wenig charakteristische Kolonieen in Form von weißen Pünktchen. Nach 4 Tagen sieht man bei schwacher Vergrößerung System 3 Okular 1 runde, halb ovale Scheiben von 2 mm Durchmesser. Sie haben einen scharfgekörnten Inhalt, braune Farbe und einen nicht ganz scharfen Rand. Nach 6 Tagen ist die Farbe dunkler geworden. Das Wachstum ist auf dieser gewöhnlichen Nährgelatine ein kümmerliches. Auf Platten mit Kreidezusatz wird analog den Platten von gewöhnlichem Agar keine Säure gebildet. In Platten von Milch- und Traubenzuckergelatine mit und ohne Bouillonzusatz haben die Kolonieen nach 6 Tagen bei schwacher Vergrößerung fast 1 cm Durchmesser. Es sind braune, kreisrunde Scheiben, die ein dunkelbraunes Zentrum und eine hellere Peripherie haben. Auf diesen zuckerhaltigen Nährböden mit und ohne Bouillonzusatz ist ein erkennbarer Unterschied im Wachstum nicht zu finden. Das Wachstum ist üppiger als auf der gewöhnlichen Gelatine. Nach Zusatz von Kreide erscheinen auf der zuckerhaltigen Gelatine die hellen Säurehöfe um die Kolonieen. In Stichkulturen der gewöhnlichen Gelatine ist das Wachstum ein sehr langsames, besser ist es in zuckerhaltiger Gelatine mit und ohne Bouillonzusatz. In letzterer entsteht nach 3 Tagen ein weißer, dünner, bandartiger Streifen, der gleichmäßig bis zum Boden hinzieht und nach 6 Tagen zu einer perlschnurartigen Kette auswächst. Die Kolonieen erscheinen dem Impfstich entlang in Gestalt von kleinsten weißen Kügelchen, welche gleichmäßig kräftig im Verlaufe des ganzen Stichkanals bis in die Tiefe gedeihen. Ein Oberflächenwachstum oder Gasentwickelung fand nicht statt.

5) Kultur auf Kartoffelscheiben. Bei Brutschranktemperatur ist das Wachstum ein sehr spärliches. Nach 3 Tagen entsteht ein kaum wahrnehmbarer farbloser bis weißlicher Belag, der keine wesentliche Fortschritte zeigt.

6) Kultur in Milch. In steriler Milch ruft der Organismus nach 2 Tagen bei Brutschranktemperatur und nach 3 Tagen bei Zimmertemperatur Gerinnung ohne Gasbildung hervor. Das entstandene Koagulum ist homogen und fest.

7) Abtötungstemperatur. Eine 15 Minuten dauernde Erhitzung auf 65° ist diejenige Temperatur, bei welcher der Organismus in zuckerhaltiger Bouillonkultur abstirbt.

2. Differentialdiagnose.

Nachdem die wichtigsten morphologischen und kulturellen Eigenschaften des Organismus festgestellt sind, ist noch die Frage zu beantworten, ob der Organismus mit einer der schon beschriebenen Milchsäurebakterien überstimmt oder ob er eine neue Art

darstellt. Weigmann hat eine Einteilung der Milchsäurebakterien auf Grund der biologischen Merkmale getroffen, da die morphologischen gewöhnlich nicht ausreichen, um die Milchsäurebakterien voneinander zu unterscheiden. Biologisch unterscheiden sich diese Bakterien nach ihren kulturellen Erscheinungen, nämlich durch das Verhalten gegen Sauerstoff und durch die Bildung bestimmter Gärungsprodukte. In kultureller Hinsicht unterscheiden sie sich nach Weigmann durch das Fehlen oder Vorhandensein von Oberflächenwachstum in Stichkulturen. Diese Eigenschaft hängt mit dem Bedürfnis nach Sauerstoff zusammen. Weigmann nimmt daher eine Trennung nach dem Verhalten zur Luft resp. Sauerstoff vor und teilt die Milchsäurebakterien ein

I. in Bakterien mit deutlichem Oberflächenwachstum,
II. in Bakterien ohne ausgesprochenes Oberflächenwachstum.

Die Bakterien der zweiten Gruppe teilt er weiterhin physiologisch nach den Gärungsprodukten, und zwar hauptsächlich nach der Gasbildung ein. Diejenigen Milchsäurebakterien, welche aërob wachsen, haben Sauerstoffbedürfnis und bilden Gas. Hierdurch unterscheiden sie sich von denjenigen, welche mehr anaërob wachsen, kein Sauerstoffbedürfnis haben und kein Gas bilden. Diese letzteren sind es hauptsächlich, die bei der spontanen Milchsäuregärung in Frage kommen und die Weigmann mit dem Namen der echten Milchsäurebakterien belegt. Zu dieser Gruppe „Bacterium lactis acidi“ gehören.

Streptococcus acidi lactici Grotenfeld.
Bact. acid. lactic. Günther und Thierfelder.
Bact. lact. acid. Leichmann.
Bacill. acid. lact. Esten.
Bact. lact. acid. Weigmann I und II,
sowie die Storchschen Bakterien.

Mit den Eigenschaften dieser angeführten Keime stimmt der gefundene Organismus überein. Es erscheinen die Organismen der Gruppe „Bact. lactis acidi“ bald als ovale Kokken, bald als kurze Stäbchen. Sie sind zu zweien aneinander gelagert, bilden kürzere oder längere Ketten oder liegen in Haufen beisammen. Sie sind fakultativ anaërob, haben in Stichkulturen keine Gasbildung und kein Oberflächenwachstum. Sie verflüssigen Gelatine nicht, bewirken rasch Säuerung der Milch und Gerinnung ohne Gasbildung zu einem festen homogenen Koagulum.

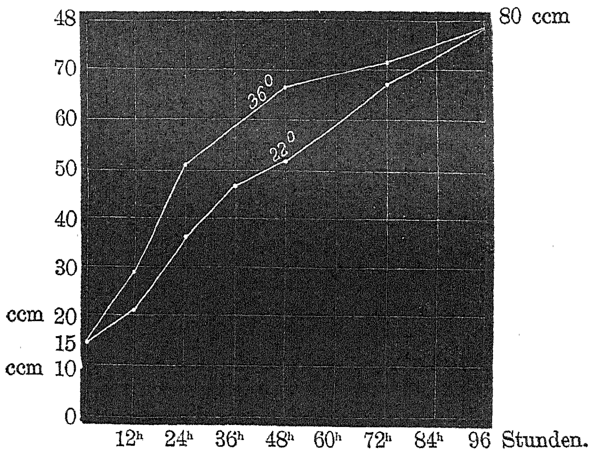
Am meisten Aehnlichkeit hat der gefundene Organismus mit dem Bact. acid. lact. Günther und Thierfelder. Beide gedeihen nicht in eiweißfreier Nährlösung, ändern die Reaktion der gewöhnlichen Nährbouillon nicht, während sie zuckerhaltige Bouillon stark säuern. Beide bilden kein Häutchen auf Bouillon; sie gedeihen auf zuckerhaltigen Nährböden besser wie auf zuckerfreien. Sie unterscheiden sich nur in zwei Punkten, während Bact. acid. lact. Günther und Thierfelder in Bouillonkultur nach einer 3 Minuten dauernden Erhitzung auf 60° zu Grunde geht, wird der gefundene Organismus in Bouillonkultur bei 65° nach 15 Minuten abgetötet. Ferner ist von dem Bact. Günther und Thierfelder

nicht erwähnt, daß die Kolonieen auf zuckerhaltigem Agar von einer Trübungszone umgeben sind.

3. Quantitative Feststellung des zeitlichen Verlaufs der Milchsäureproduktion bei verschiedenen Temperaturen.

Für die weiteren Untersuchungen wurde die Milch ein und derselben Kuh, die jeden Mittag zur bestimmten Stunde gemolken wurde, angewandt. Es wurde die größte Sorgfalt darauf verwendet, die Milch möglichst steril zu gewinnen. Die Melkfrau wusch sich vorher die Hände, das Euter wurde mit warmem Wasser gereinigt und die Milch der ersten Striche wurde nicht aufgefangen. Die Milch wurde direkt in einen vorher ausgekochten Trichter, der auf einer sterilisierten Flasche saß, gemolken. Auf diese Weise wurde vermieden, daß Verunreinigungen und mit diesen sporentragende Stäbchen in die Milch gelangten. Zunächst wurde die Reaktion der frischen Milch festgestellt, die amphoter war. Diese Eigenschaft beruht auf einem Gehalt an Monokaliumphosphat KH_2PO_4 mit saurer Reaktion neben Dikaliumphosphat K_2HPO_4 mit alkalischer Reaktion gegen Lackmus. Die Acidität der frischen wie der geronnenen wurde titrimetrisch nach der Angabe von E. Pfeiffer bestimmt. 10 ccm Milch wurden mit 40 ccm Wasser verdünnt, einige Tropfen einer 2-proz. Phenolphtaleinlösung in 50-proz. Alkohol zugesetzt und so lange $^1/_{10}$-N-Kalilauge zugefügt, bis eine blasse Rosafärbung eintrat. Der Säuregrad wird im folgenden überall in ccm $^1/_{10}$-N-KOH ausgedrückt, die zur Sättigung von 100 ccm Milch verbraucht wurden. In der frischen Milch war der Säuregrad immer 14—15 ccm. Nur in einem Falle, als die Kuh starken Durchfall hatte, betrug der Säuregrad nur 11 ccm. Diese Milch hielt auch das Erhitzen auf 114° nicht aus, sondern zersetzte sich, indem sie sich in einen dicken Klumpen von Eiweißkörpern und in eine darüber stehende Flüssigkeitsschicht trennte. Dieser Befund stimmt mit den Untersuchungen von Tourchot überein. Tourchot weist darauf hin, daß in normaler Milch, wenn nicht mehr als 12 Stunden seit dem Melken verflossen sind, der Säuregrad für 10 ccm Milch durch $^1/_{10}$-N-Alkali ausgedrückt, 1,4—1,6 ccm beträgt. Nach ihm ist Milch zu beanstanden, wenn der Säuregrad bei Weidegang 1,7, bei Stallfütterung 1,6 übersteigt, da in diesem Falle die Milch entweder zu alt oder in ein unreines Gefäß gegossen sei, oder das Vieh sei schlecht versorgt, oder eine Kuh habe vor noch nicht 3 Wochen gekalbt. Sinkt die Acidität im Sommer unter 1,4, im Winter unter 1,2, so sei wahrscheinlich in betrügerischer Weise Wasser zugesetzt oder eine Kuh sei krank. Die frisch gemolkene Milch wurde nun im Autoklaven auf 114° 10 Minuten lang erhitzt, schnell abgekühlt, bei 36° 3 Tage lang gehalten und, wenn sie sich dann keimfrei erwies, mit dem kurzen Stäbchen besät. Wurde die besäte Milch bei 36° gehalten, so gerann sie nach 48 Stunden, bei 22° aber erst nach 72 Stunden. Die nach 48 Stunden bei 36°

geronnene Milch wurde durchgeschüttelt und dann titriert. Sie zeigte einen Säuregrad von 67 ccm. Es wurde nun untersucht, ob die Größe und Schnelligkeit der Gärung nach wiederholten Verimpfungen von geronnener Milch in sterile Milch bei gleichen Temperaturgraden 36° und 22° unverändert bleiben würde. Es wurden nun 14 Tage lang durch tägliche Verimpfung Kulturen angelegt, die bei 36° und 22° gehalten und nach 48 resp. 72 Stunden titriert wurden. Bei jeder Kultur war der Säuregrad gleich groß; es ergaben sich nur geringe Schwankungen zwischen 66—68 ccm. Es folgt daraus, daß sich die Gärungsfähigkeit dieses Organismus durch die Acidität messen läßt, die innerhalb einer gewissen Zeit und Temperatur in steriler Milch eintritt. Um den Säurebildungsprozeß genauer zu verfolgen, wurden beide Milchproben alle 2 Stunden titriert und die gefundenen Resultate in die nachstehende Tabelle und Kurve eingetragen.



Stunden	22°	36°	Stunden	22°	36°
0	1,5	1,5	28	4,0	5,6
4	1,5	1,5	30	4,2	6,0
5	1,5	1,6	32	4,4	6,1
6	1,6	1,7	34	4,6	—
8	1,7	2,4	36	4,7	—
10	1,9	2,7	38	4,8	—
12	2,1	2,9	40	4,9	6,3
14	2,3	3,5	42	5,0	6,3
16	2,5	4,0	44	5,0	6,4
18	2,7	4,4	46	5,2	6,5
20	2,9	4,7	48	5,3	6,7
22	3,3	5,0	72	6,8	7,2
24	3,6	5,1	90	7,9	7,8
26	3,8	5,4	96	8,0	8,0

Betrachtet man die Gärungskurve bei 36°, so sieht man, daß in dem Inkubationsstadium — in den ersten 4—5 Stunden — der Säuregrad unverändert bleibt; er steigt hierauf stark bis zur 30. Stunde, dann langsam bis zur 48. Stunde. Von der 48. bis

zur 96. Stunde findet nur ein geringes allmähliches Steigen statt; von der 96. bis zur 120. bleibt der Säuregrad unverändert. Wahrscheinlich hemmt die gebildete Säure das Wachstum des Stäbchens. Das Maximum nach 96 Stunden mit 80 ccm zeigt gegen die Anfangsacidität eine Zunahme von 65 ccm entsprechend 0,585 Proz. Milchsäure. Die Gärungskurve bei 22° zeigt einen erheblich flacheren Anstieg, wie die Kurve bei 36°, erreicht jedoch nach 96 Stunden denselben Säuregrad, der ebenfalls weiterhin nicht zunimmt. Das Optimum dieser Milchsäurebakterie liegt also in Bezug auf Temperatur und Geschwindigkeit der Gärung bei 36°. In verschiedenen Stadien der Gärung wurde die saure Milch durch ein Faltenfilter filtriert und dieses Filtrat nochmals durch eine Kerze filtriert, um es von Keimen zu befreien. Diese Flüssigkeit wurde steriler Milch zugesetzt; die Milch, welche dadurch einen Gehalt von 0,12, 0,16, 0,18 Proz. Milchsäure erhielt, gerann nach 3-tägigem Verweilen im Brutschrank nicht. Die Probe mit 0,16 Proz. Milchsäure wurde nun langsam von 36 auf 60° erhitzt und 20 Minuten auf dieser Temperatur gehalten; sie gerann jedoch nicht, sondern erst bei einer Erhöhung der Temperatur auf 70° trat Gerinnung ein. Aus diesem Versuch dürfte hervorgehen, daß ein Kaseïn zur Gerinnung bringendes Ferment von dem Stäbchen nicht produziert wird, sondern daß die Gerinnung nur durch die Säurewirkung zustande kommt. Zum Vergleiche wurde sterile Milch bei 15° mit 0,3, 0,2, 0,18, 0,16 Proz. Milchsäure versetzt. Nur die Probe mit 0,3 Proz. Säure gerann nach $2^1/_2$ Minuten, während die anderen auch nach 30 Minuten nicht gerannen. Wurden die Proben im Wasserbade erwärmt, so gerann Milch mit 0,12 Proz. Säure bei 40°, mit 0,18 bei 60° und mit 0,16 Proz. bei 70° in Uebereinstimmung mit obigem Versuch.

Ueber die Variabilität der Milchsäurebakterie in Bezug auf Gärungsfähigkeit hat Schierbeck Untersuchungen angestellt und folgende Resultate erhalten:

Tabelle 2. Säuregrad der Milch nach Verlauf von 2 Tagen.

Temperatur	Säuregrad	Stunden nach Impfung	Säuregrad der Milch	
12°	22		35°	28°
15°	50	0	15	15
18°	73	5	15	16
22°	89	7	20	17
25°	98	10	41	22
26°	100	11	56	28
28°	102	13	66	44
30°	101	15	75	64
31°	99	25	84	88
35°	88	32	87	96
37°	81	48	88	101
44°	38			

Nach Schierbeck kann man aus der nämlichen wie aus verschiedenen spontan geronnenen Milchproben Milchsäurebakterien mit denselben morphologischen und kulturellen Eigenschaften wie die von ihm beschriebenen gewinnen; dieselben haben jedoch nicht die gleiche absolute Größe der Gärung respektive Säurebildung;

diese kann teils niedriger teils, wenn auch weniger häufig, höher sein. Bei meinem Versuche konnte ich ein Temperaturoptimum für die Schnelligkeit der Gärung feststellen, jedoch nicht wie Schierbeck ein Optimum für die absolute Größe der Säurebildung; denn beide Proben zeigten, wenn auch zeitlich verschieden, denselben Säuregrad.

Die Quantität der von Milchsäurebakterien gebildeten Milchsäure oder die Zunahme derselben ist bei den wenigsten Untersuchungen festgestellt worden. Nach Aderhold liefert Bact. coli 0,24 bis 0,57 Proz. Säure, Bact. Güntheri 0,54 bis 1,28 Proz., nach Conrad liefert sein Bact. brassic. acid. 0,36 Proz. Säure, nach Lehmann und Neumann liefert Bac. acid. lactic. Hueppe innerhalb 5 Tagen in 100 ccm 2-proz. Traubenzuckerbouillon 0,41 Proz. Säure.

Zum Vergleiche mit letzterem wurde das kurze Stäbchen in 2 Proz. Milch und 2 Proz. Traubenzuckerbouillon eingesät. Nach 24 Stunden betrug in der Milchzuckerbouillon der Säuregrad 42 ccm = 0,378 Proz. Säure und in Traubenzuckerbouillon 52 ccm = 0,468 Proz. Säure. Eine Steigerung des Säuregrades fand in den beiden Flüssigkeiten weder nach 48 noch 72 Stunden statt. Hiernach wird in Traubenzuckerbouillon mehr Säure gebildet als in Milchzuckerbouillon. Es stimmt dies auch überein mit der von mir gemachten Beobachtung, daß die Wachstumsenergie des Bacillus, beurteilt nach der Schnelligkeit des Auftretens und der Intensität der Trübung in Traubenzuckerbouillon größer ist als in Milchzuckerbouillon.

Am Schlusse meiner Arbeit gereicht es mir zur angenehmen Pflicht, Herrn Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Loeffler, sowie Herrn Dr. Gehrke, Assistenten des hygienischen Institutes, für die überaus freundliche und bereitwillige Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit meinen ergebensten und herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1) Flügge, Die Aufgaben und Leistungen der Milchsterilisierung gegenüber den Darmkrankheiten der Säuglinge. (Zeitschr. f. Hygiene. Bd. XVII.)
2) Dunbar und Dreyer, Untersuchungen über das Verhalten der Milchbakterien im Milchthermophor. (Deutsche med. Wochenschr. 1900. No. 26.)
3) Kobrak, Die Bedeutung des Milchthermophors für die Säuglingsernährung. (Zeitschr. f. Hygiene. Bd. XXXIV. p. 518.)
4) —, Sterilisation von Säuglingsmilch bei möglichst niedrigen Temperaturen. (Berliner klin. Wochenschr. 1902. No. 1.)
5) Sommerfeldt, Thermophore. (Berl. klin. Wochenschr. 1900. 8. Okt.)
6) Hagemann, Thermophore. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. VII. p. 640.)
7) Verney, Thermophore. (Centralb. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. VII. p. 646.)
8) Weber, Die Bakterien der sogenannten sterilisierten Milch des Handels. (Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. XVII.)
9) Günther und Thierfelder, Bakteriologische und chemische Untersuchungen über die spontane Milchgerinnung. (Arch. f. Hygiene. Bd. XXV. 1895, sowie Hygienische Rundschau. Bd. X. p. 769.)
10) Loeffler, Hygiene der Molkereiprodukte. (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. Bd. XXXIV. 1902.)
11) Hesse, Ueber das Verhalten pathogener Mikroorganismen in pasteurisierter Milch. (Zeitschr. f. Hygiene. Bd. XXXIV. p. 346.)

12) Frickenhaus, Thermophor. (Dtsch. med. Wochenschr. 1898.)
13) Fisch, C., Studies on Lactoserum and on other Cell-Sera. (St. Louis Courier of Medic. Februar 1900.)
14) Schütze, Biologisches Verfahren zur Differenzierung der Eiweißstoffe verschiedener Milcharten. (Zeitschr. f. Hygiene. Bd. XXXVI. 1901.)
15) Rubner, Unterscheidung gekochter und ungekochter Milch. (Hygien. Rundschau. Bd. V. 1895. No. 22.)
16) Tjaden, Koske, Hertel, Zur Frage der Erhitzung der Milch, mit besonderer Berücksichtigung der Molkereien. (Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamt. 1901.)
17) Neumann, Bemerkungen zur Barlowschen Krankheit. (Deutsche med. Wochenschr. 1902. No. 35/36.
18) Smith, Th. The thermal death point of tubercle bacilli in milk and some other fluids. (Journal of experimental medicine. 1899. Vol. IV. No. 2.)
19) Tourchot, A. L., Acidität der Milch. (British Food Journal. Vol. I. p. 199.)
20) Weigmann, Versuch einer Einteilung der Milchsäurebakterien des Molkereigewerbes. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. V. 1899.)
21) Mauderer, Vergleichende Untersuchung darüber, welche der bekannten Methoden zur Unterscheidung roher von gekochter Milch am geeignetsten sind. (Dtsch. tierärztliche Wochenschr. 1902. No. 39/40.)
22) Storch, Unterschied zwischen gekochter und roher Milch. (Schweiz. Wochenschr. f. Pharmazie. 1900.)
23) Schierbeck, Variabilität der Milchsäurebakterien. (Archiv f. Hygiene. Bd. XXXVIII. 1900.)

Neue Beobachtungen über das spontane Freiwerden der Erysipheenfruchtkörper.

Von **F. W. Neger**, Eisenach.

Vor 2 Jahren[1]) habe ich gezeigt, daß die kugelige Anschwellung der Anhängsel an den Phyllactinia-Fruchtkörpern als Gelenk für die hygrometrische Bewegung dieser Anhängsel aufzufassen ist. Da den Anhängseln der Perithecien anderer Erysipheengattungen diese kugelige Anschwellung fehlt, so kann auch nicht erwartet werden, daß dieselben in gleicher Weise wie die Phyllactinia-Anhängsel auf Schwankungen im Feuchtigkeitszustand der umgebenden Luft reagieren. Andererseits ist es eine Tatsache, welche jedem auffällt, der sich eingehender mit diesen Pilzen befaßt hat, daß die Fruchtkörper der Gattungen: Microsphaera, Uncinula und Podosphaera nicht weniger leicht vom ursprünglichen Substrat frei werden wie die Phyllactinia-Perithecien, während die Gattungen Erysiphe und Sphaerotheca diese Tendenz nicht zeigen, vielmehr werden hier die Perithecien mittels ihrer Anhängsel am Substrat mehr oder weniger fest verankert ohne vorher ihre Lage zu ändern. Ich habe früher versucht, dieses spontane Freiwerden der Fruchtkörper der oben genannten 3 Gattungen darauf zurückzuführen, daß sich beim Eintrocknen die Unterseite der Perithecienwand einwölbt und dadurch die noch festhaltenden Mycelfäden zerrissen werden. Ich

---

1) Neger, Beiträge zur Biologie der Erysipheen. (Flora. 1901. p. 333.)

muß an dieser Erklärung auch heute noch festhalten; gewisse neuerdings gemachte Beobachtungen bestärken mich sogar in der Ansicht, daß das Freiwerden der Fruchtkörper nicht durch einfaches Verwelken der Mycelfäden erfolgt, wie dies zuweilen behauptet wird. Sehr häufig zeigt sich an Perithecien, deren Unterseite durch Turgorabnahme konkav geworden ist, daß die Mitte dieser grubenartigen, kreisrunden Vertiefung in einen „Apex“ vorgewölbt ist, so daß die Unterseite des radialen Schnittes durch ein derartiges Perithecium etwa dieses Bild zeigt:  Diese Erscheinung beweist, daß die Mycelfäden, an welchen das Perithecium entstanden ist, einen gewissen Widerstand leisten und mit Gewalt zerrissen werden müssen, damit das Perithecium frei wird.

Damit ist freilich nicht erklärt, wie es kommt, daß zuweilen unter Hunderten von Perithecien kaum einige wenige sich in normaler Lage befinden, sondern weitaus die meisten sozusagen „auf der Nase liegen“. Es sind die verschiedensten Versuche gemacht worden, diese Erscheinung zu erklären. Man könnte wohl Milben oder andere kleine Tiere dafür verantwortlich machen; es mag ja zutreffen, daß diese Tiere hie und da ein einzelnes oder einige Perithecien umzustürzen im stande sind. Indessen kann diese Erklärung nicht befriedigen, wenn die Mehrzahl der Perithecien umgestürzt gefunden wird.

Gelegentlich einer Untersuchung von Herbarmaterial für die Bearbeitung der Erysipheen in der Kryptogamenflora der Provinz Brandenburg beobachtete ich nun folgende Erscheinung:

Legt man ein Perithecium von Podosphaera oxyacanthae auf den Objektträger (in natürlicher Lage) und haucht auf das Perithecium vorsichtig, so führen die Anhängsel eine drehende Bewegung aus, und zwar dreht sich in der Regel nur der verzweigte Teil des Anhängsels, die braungefärbte Basis des Anhängsels bleibt in Ruhe. Die Drehungszone ist die schwach gefärbte und ungefärbte Region des unverzweigten Teiles des Anhängsels. Nach einigen Augenblicken kehrt der verzweigte Teil in die ursprüngliche Lage zurück. Bei sehr großem Unterschied im Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft beobachtete ich eine Drehung von mehr als 180°. Die Richtung der Drehung ist bei allen Anhängseln die gleiche, nämlich — von der Basis des Anhängsels aus gesehen — bei Feuchtigkeitszunahme im Sinne des Uhrzeigers.

Die mehr oder weniger gleich große Empfindlichkeit gegenüber Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft beobachtete ich bei folgenden Arten:

Microsphaera Mougeottii,
„ Grossulariae,
Uncinula Bivonae.
„ prunastri,
„ Salicis,
„ Aceris.

Von den Uncinula-Arten zeigen besonders die von mir[1])

1) l. c. p. 355.

als Sektion Microsphaeroidea zusammengestellten Arten die hygrometrische Drehung der Anhängsel in sehr auffallender Weise.

Ziemlich wenig empfindlich dagegen sind die Anhängsel von M. Astragali, M. Evonymi und M. Bäumleri, was offenbar mit der viel größeren Geschmeidigkeit und Biegsamkeit dieser Anhängsel zusammenhängt [1]).

Eine besondere Besprechung verdient M. Mongeottii. Von diesem auf Lycium-Arten vorkommenden, ziemlich verbreiteten Pilz sagt Salmon in seiner Monographie (p. 160): „.... The appendages at first spread upwards, so that the perithecium seen from above, appears enveloped in a white myceliumlike mass; eventually the appendages become reflexed and the exposed upper half of the perithecium becomes concave."

Auch an dem Material, welches mir vorliegt (in der Umgebung von Berlin vom Herrn Prof. Magnus bezw. Herrn Prof. Hennings gesammelt) scheint das, was Salmon über den Pilz sagt, zuzutreffen.

Nahezu sämtliche Perithecien sind auf der (scheinbaren) Oberseite eingewölbt und die Anhängsel (scheinbar) nach unten zurückgeschlagen. Bei genauerer Untersuchung aber, d. h. bei Herstellung radialer Schnitte durch die Fruchtkörper zeigt sich, daß die eingewölbte (scheinbar obere) Seite die Ansatzstelle der Asci, also die morphologische Unterseite der Fruchtkörper ist, mit anderen Worten: Nahezu alle auf dem Blatt befindlichen Perithecien liegen demselben mit der Oberseite an. Bei aufmerksamer Musterung gelang es mir allerdings noch einzelne in natürlicher Lage befindliche Perithecien zu entdecken; es waren meist mehr oder weniger isoliert stehende oder noch nicht vollkommen entwickelte Fruchtkörper.

Die Anhängsel dieser Art sind hervorragend hygroskopisch und infolgedessen torsionsfähig; und wenn zahlreiche Perithecien dicht beisammen wachsen, so bilden die Anhängsel untereinander ein wirres Geflecht; stellt man sich nun noch vor, daß bei Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt die hygroskopische Torsion in Aktion tritt, so ist leicht einzusehen, wie — eventuell unter Beihilfe von Luftbewegung — eine vollkommene Umkehrung der Fruchtkörper stattfinden kann. Daß dieselben dann in dieser umgekehrten Lage dauernd verharren, ist leicht zu erklären. Es ist bekannt [1]), daß die Anhängsel, wenn sie mit Wasser befeuchtet werden, leicht einem Desorganisationsprozeß anheimfallen. Dabei verwandelt sich die

1) Die immerhin vorhandene hygrometrische Torsionsfähigkeit kann bei diesen Pilzen eben wegen jener Geschmeidigkeit der Anhängsel nicht die Wirkung haben, wie bei den anderen Microsphaera- und den Uncinula-Arten, deren Anhängsel vollkommen starr sind. Für die Loslösung und Verbreitung der Perithecien kommt hier jedenfalls mehr die Verfilzung der Anhängsel zu mächtigen Komplexen in Betracht. Aehnlich verhält sich Erysiphe tortilis. Dieses abweichende Verhalten ist ein weiterer Grund, an der von mir vorgeschlagenen Gattung Trichocladia festzuhalten, in welche alle jene Arten zu stellen wären, deren Perithecien spontan frei werden, aber flexile Anhängsel besitzen; also: M. Astragali, M. Evonymi, M. Bäumleri, Erysiphe tortilis, sowie vielleicht einige exotische Microsphaera-Arten.

Substanz derselben in eine schleimige Masse, welche nach dem Eintrocknen den Fruchtkörper am neuen Substrat mehr oder weniger dauernd befestigt. Daß schon sehr geringe Mengen Feuchtigkeit diesen Erfolg haben können, sei noch besonders erwähnt. Oft genügt diejenige Feuchtigkeit, welche sich in Form von winzigen Tröpfchen an den Anhängseln niederschlägt, wenn die Fruchtkörper in einen mit Wasserdampf gesättigten Raum gebracht werden. Hat nun die Umkehrung der Fruchtkörper unter dem Einfluß der Torsionskraft der hygroskopischen Anhängsel stattgefunden, so erfolgt weiterhin ihre dauernde Befestigung in dieser Lage mittels der verschleimenden Anhängsel und das Resultat ist, daß ein Bild zu stande kommt, wie es Salmon für E. Mongeottii beschreibt (s. oben) und wie es in der Tat oft zu beobachten ist.

Die Hebung eines Peritheciums durch Vermittelung der Torsionskraft der Anhängsel kann folgendermaßen nachgewiesen werden. Man bringe einen Ballen von zahlreichen untereinander verflochtenen Perithecien (z. B. von Podosphaera Oxyacanthae) auf den Objektträger, so daß einige derselben dem schwach befeuchteten Glas fest anhaften, während die anderen durch die Anhängsel schwebend gehalten werden. Beim vorsichtigen Daraufhauchen findet die Torsionsdrehung statt und infolgedessen mehr oder weniger energische Hebung der frei schwebenden Perithecien, verbunden mit ganz auffallenden Zerrbewegungen nach der einen oder anderen Seite.

Es ist noch zu erwähnen, daß für diese selbsttätige Bewegung der Perithecien auch eine Behaarung der Blätter von großem Wert sein kann, indem die Haare ein festes Widerlager bilden für die Torsionsbewegung.

In der Regel sind deshalb auch gerade dort die meisten Perithecien im umgestürzten Zustande zu finden, wo die Behaarung wohlausgebildet ist, z. B. bei Uncinula prunastri auf der Unterseite der Blätter von Prunus spinosa. Wo hingegen Blatthaare fehlen und die Perithecien ziemlich einzeln entstehen, da ist die Zahl der umgestürzten Perithecien nicht groß, oder nahezu alle verharren in ihrer ursprünglichen Lage.

Es erübrigt noch die Frage aufzuwerfen, ob die Torsionsdrehung, verursacht durch Hygroskopicität, sonst noch bei den Pilzen vorkommt. In ausgezeichneter Weise finden wir sie bei Peronosporeen-Konidienträger, wo sie im Dienst der Sporenverbreitung stehen. Konidienträger von Peronospora parasitica oder Bremia Lactucae führen, abwechselnd in feuchte und trockene Luft gebracht, energische Torsionsbewegungen aus und schleudern dabei, wie man leicht beobachten kann, die reifen und leicht sich ablösenden Konidien von sich. Vergl. auch de Bary, Morphologie und Physiologie der Pilze. 1866. p. 77.

---

1) S. auch Salmon, Supplementary notes. (Bull. of the Torrey bot. Club. Vol. IX. 1902. p. 9.)

Ein neuer Fall von Generationswechsel zwischen zwei, dikotyledone Pflanzen bewohnenden Uredineen.

Von **Fr. Bubák.**

(Vorläufige Mitteilung.)

In den letzten 3 Jahren habe ich öfters ein Aecidium auf Adoxa moschatellina L. gefunden und zwar jedesmal in Gesellschaft mit Impatiens noli tangere L.

Auf einigen Lokalitäten waren die Blätter der letztgenannten Pflanze auch mit zerstreuten Uredo-Lagern bedeckt.

Es entstand infolgedessen in mir ein Zweifel, ob dieses Adoxa-Aecidium überhaupt — wie allgemein angenommen wird — in den Entwickelungskreis von Puccinia Adoxae Hedw. f. gehört.

Als ich daher heuer hier bei Tábor wiederum das genannte Aecidium zusammen mit Keimpflanzen von Impatiens noli tangere angetroffen habe, entschloß ich mich, einen Infektionsversuch mit dem Pilze vorzunehmen und zwar zog ich zu demselben Impatiens noli tangere, Luzula pilosa und Adoxa moschatellina bei.

Der Erfolg dieser Versuche bestätigte meine Vermutung vollkommen, denn in allen Versuchsreihen erschienen auf Impatiens zahlreiche Uredo-Lager der Puccinia argentata (Schultz) Winter.

Hiermit wurde also bewiesen, daß das mitteleuropäische Adoxa-Aecidium nicht zu Puccinia Adoxae gehört, sondern daß es mit Puccinia argentata genetisch verbunden ist.

Dieser Befund ist zugleich ein neuer, sehr interessanter Fall des genetischen Zusammenhanges zwischen zwei Uredineen, welche auf dikotyledonen Pflanzen vorkommen.

Bisher ist eine ähnliche Konnexion mit Sicherheit bewiesen nur für:

Aecidium.	Uredo- und Teleutosporen.
Angelica silvestris Conopodium denudatum Carum carvi	Polygonum Bistorta.
Thalictrum alpinum Angelica silvestris	Polygonum viviparum.

Weiterhin geht aus den Versuchen indirekt hervor, daß die in Mitteleuropa auf Adoxa moschatellina vorkommende Puccinia eine Micropuccinia ist, und daß außer dieser Form in England (nach Plowright) auf Adoxa noch eine Auteupuccinia vorkommt.

Ob das Aecidium zu Puccinia argentata ein perennierendes Mycel — wie Schröter gefunden haben will — besitzt, wird erst im künftigen Jahre entschieden werden.

Eine ausführliche Beschreibung meiner Versuche und der betreffenden Pilze behalte ich mir für eine spätere Mitteilung vor.

Botan. Inst. d. Kgl. landw. Akad. in Tábor (Böhmen).

Nachdruck verboten.

Kurze Bemerkung zur Biologie des Chrysanthemumrostes.

Von **P. Magnus.**

Ernst Jacky hat in dieser Zeitschrift, Bd. X. p. 369—381, eine genaue Studie über den Chrysanthemum-Rost geliefert, an der mich zwei Punkte wesentlich interessieren.

Jacky weist durch genaue morphologische Vergleichung und exakte Impfversuche nach, daß die in Japan reichlich Teleutosporen bildende Puccinia Chrysanthemi chinensis P. Henn. identisch ist mit der Puccinia Chrysanthemi Roze, deren Uredo so häufig auf dem kultivierten Chrysanthemum indicum auftritt, die aber in Europa nur sehr selten wenige vereinzelte Teleutosporen bildet.

Jacky beweist durch die Erfolge seiner Impfversuche, daß Puccinia Chrysanthemi Roze eine sogenannte Hemipuccinia ist, d. h. daß sie nur Uredo- und Teleutosporen bildet.

Das am 4. Dezember 1900 in Japan gesammelte, reichlich Teleutosporen tragende Infektionsmaterial keimte nach der Ueberwinterung im Freien am 1. Mai gut aus mit zahlreichen Promycelien und Sporidien (Jacky nennt sie l. c. Basidiosporen), wie Jacky an Objektträgerkulturen feststellte. Am 17. und 18. Mai erschienen zahlreiche Uredolager. Aus Descendenz der letzteren erzog er später auf Chrysanthemum indicum kleine Teleutosporenlager.

Dieses Resultat ist sehr auffallend. Denn gerade die Keimschläuche der Sporiden der ausgekeimten Teleutosporen von Hemipuccinien dringen, wie de Bary exakt nachgewiesen hat, nicht in die Wirtspflanze ein, und gerade diese Beobachtung war es, die de Bary zur Entdeckung des heteröcischen Generationswechsels führte. Und die de Barysche Beobachtung haben seitdem zahlreiche Forscher in zahlreichen Impfversuchen wiederholt. Ich bin daher geneigt zu glauben, daß doch unter dem japanischen Material der Puccinia Chrysanthemi Roze mehr oder weniger Uredosporen waren, und daß deren Keime wieder in Chrysanthemum indicum eingedrungen waren und dort nach 17—18 Tagen die Uredolager gebildet hatten. Diese 17—18 Tage entsprechen auch ungefähr der Inkubationszeit von 16 Tagen der am 24. Mai auf Chrysanthemum indicum ausgesäten Uredosporen. Daß Uredosporen in der Winterkälte ihre Keimkraft behalten können, wissen wir durch zahlreiche Beobachtungen. Ich selbst habe einmal einige solche Erfahrungen zusammengestellt. Nicht selten werden ja Uredolager im Herbste gebildet, die auf der Wirtspflanze überwintern, so z. B. von Puccinia dispersa Eriks. u. Henn.

Aber ich will doch nicht unterlassen, auf eine andere Möglichkeit wenigstens noch hinzuweisen. Es wird behauptet, daß Keimschläuche von Teleutosporen, wenn sie von einer Wasserschicht

bedeckt sind, nicht zum Promycelium (Basidie) werden, sondern in einen langen Keimschlauch auswachsen, der nunmehr, wie der Keimschlauch einer Uredospore, durch die Spaltöffnung in die Wirtspflanze eindringen könne. Doch ist solche Beobachtung, soviel ich weiß, noch keineswegs festgestellt.

Ich will auch hier auf die Glieder der Sectio Brachypuccinia hinweisen, die zwar keine Aecidien bilden, aber wie Rostrup an Puccinia obtegens und ich an Puccinia Cyani Pass. und Pucc. Oreoselini (Strauss) Körn. zuerst nachgewiesen haben, Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen auf ausgedehnten Lagern in der ersten Jahresgeneration und punktförmige, auf den Ort der Infektion lokalisierte Häufchen von Uredo- und Teleutosporen in späteren Generationen aus den Uredosporen der ersten Jahresgeneration anlegen. Von zwei solchen verschiedenen Generationen ist hier nach den Beobachtungen von Jacky keine Rede, und Jacky selbst erklärt daher mit vollem Rechte Puccinia Chrysanthemi Roze für eine Hemipuccinia. Ich halte es daher, wie gesagt, für das Wahrscheinlichste, daß die von Jacky aus dem japanischen Teleutosporenmaterial erzielten Uredolager ihren Ursprung verdanken möchten den in den Teleutosporenlagern noch vorhandenen Uredosporen, die nach der Ueberwinterung noch ausgekeimt haben und deren Keimschläuche in Chrysanthemum indicum eindringen.

Jacky hat also nachgewiesen, daß Puccinia Chrysanthemi Roze in ihrer Heimat Japan zahlreiche Teleutosporenlager häufig bildet, während sie auf dem in Europa gezogenen Chrysanthemum indicum meist nur Uredosporen und nur selten wenige vereinzelte Teleutosporen bildet.

Jacky gibt keine Erklärung dafür, sondern sagt l. c. p. 380, daß sie unter den neuen Verhältnissen infolge unbekannter Einflüsse die Fähigkeit, regelmäßig Teleutosporen zu bilden, verloren haben möge. Ich möchte hingegen diese Erscheinung gewissermaßen als eine Anpassung oder Angewöhnung auffassen. Ich möchte behaupten, daß die fortgesetzte Inzucht durch Uredo die für die Art hier überflüssige und daher schädliche Teleutosporenbildung unterdrückt hat. Denn immer nur die Keime von Uredosporen gelangten zur weiteren Entwickelung, während die Teleutosporen zu Grunde gingen.

Für diese Auffassung will ich einige wenige Erfahrungen anführen, die noch dazu zum Teil unvollkommen sind.

Ich habe beobachtet, daß die Uredo der Chrysomyxa Rhododendri dBy. weit oberhalb der Fichtengrenze äußerst zahlreich auf der Alpenrose (Rhododendron ferrugineum und Rh. hirsatum) auftritt, so z. B. im Engadin. Und de Bary hat in seiner wichtigen Abhandlung in der Botan. Zeitung, Jahrg. XXVII. 1879, diese Tatsache auch von anderen Lokalitäten der Alpen mitgeteilt und gleichzeitig betont, daß in der Region des reichlichen Beisammenseins von Fichte und Alpenrose (1000—1200 m) sich die Uredo auf der Alpenrose selten oder gar nicht findet. De Bary diskutiert diese Tatsache und ist geneigt, sie

auf den Einfluß des Klimas zu schieben. Doch gibt er auch die Möglichkeit der Angewöhnung zu, denn er sagt: „Zugegeben kann ja werden, daß in Distrikten, wie dem Engadiner Arven- und Lärchenwald, fortgesetzte Uredozüchtung den Pilz zur Uredoproduktion mehr und mehr prädisponiert.“ Doch behaupten weder de Bary noch ich, daß in diesen Höhen im Frühjahre die Teleutosporenbildung unterbleibt, da wir nichts darüber wissen.

Ein anderes Beispiel bietet ein namentlich auf Melandryum album auftretender Uromyces, den sein Entdecker, J. Schroeter, Urom. verruculosus genannt hatte, dessen Namen aber de Toni in Uromyces Schroeteri umänderte, weil es bereits den Uromyces verruculosus Berk. u. Br. auf Bauhinia gab. Von diesem Ur. Schroeteri habe ich bei Berlin fast nur die Uredosporen angetroffen, und Schroeter gibt dasselbe aus Schlesien an (Teleutosporen selten entwickelt in: Pilze Schlesiens. Bd. I. p. 309). So habe ich z. B. bei Lichterfelde bei Berlin am 13. November 1889 nur Uredosporen auf Melandryum album angetroffen und ebenso am 12. September 1902 bei Innsbruck. Nur auf welken Blattstellen findet man sehr selten Teleutosporen. Sicher überwintert dieser Pilz, wie ich bereits früher veröffentlicht habe, meist mit seinen Uredolagern. Auch hier mag die Seltenheit der Teleutosporen in Korrelation stehen mit der Häufigkeit der Uredolager.

Eine Erklärung der kontinuierlichen Uredobildung dieser Art scheint mir darin zu liegen, daß die Blätter des Melandryum album bis spät im Jahre und den Winter hindurch frisch bleiben. Ich habe schon in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Bd. XXXI. 1889. p. 23, dargelegt, daß das Auftreten der Teleutosporen nicht bloß von der Witterung, sondern in erster Linie vom Zustande der Wirtspflanze (der natürlich durch die Witterung bedingt sein kann) abhängt. Auf dem abwelkenden Laube (von Allium Scorodoprasum) waren Teleutosporen gebildet, während auf dem üppig wachsenden, frischen Laube (Galium verum, Taraxacum officinale und Polygonum Convolvulus) nur Uredolager getroffen wurden. Es scheint mir, daß deshalb auf dem lange frisch bleibenden Laube von Melandryum album bis spät in den Herbst hinein nur Uredosporen gebildet werden und dieselben auf dem Laube überwintern, und daß dann die fortgesetzte Vermehrung aus den Uredosporen den Pilz noch zur Uredoproduktion prädisponiert.

Ich will mithin durch die fortgesetzte Inzucht aus den Uredosporen die Seltenheit und Verkümmerung der Teleutosporen bei der in Europa auf dem kultivierten Chrysanthemum indicum auftretenden Puccinia Chrysanthemi Roze erklären.

Man sieht, daß sich an das Auftreten der Puccinia Chrysanthemi Roze in Europa viele interessante biologische Fragen knüpfen.

Referate.

Sacharoff, N., Das Eisen als das tätige Prinzip der Enzyme und der lebendigen Substanz. Ins Deutsche übersetzt von **M. Rechtsamer.** 8°. 83 Seiten mit 2 Tafeln und 15 Abbildungen. Jena (Gustav Fischer) 1902. Preis 2,50 M.

Im vergangenen Jahrzehnt hat bekanntlich kaum ein Zweig der Naturwissenschaft den Forschergeist in so außerordentlich hohem Maße beschäftigt, wie das in vieler Hinsicht so hochinteressante Gebiet der Enzymwirkungen. Man hat die überaus hohe Bedeutung dieser Körperklasse auch vollauf erkannt und weiß sie gegenwärtig ihrer Bedeutung entsprechend zu würdigen: Die Enzyme beschäftigen nicht nur den Botaniker, den Mediziner und Physiologen, sondern auch den Chemiker in derselben Weise und in nicht minder hohem Grade; selbst die Industriellen der Gärungsgewerbe, welche in die wissenschaftlichen Vorgänge, die sich so zahlreich und in der vielgestaltigsten Form in ihren Betrieben abspielen, tiefer einzudringen wünschen, können heutzutage ohne eine mehr oder weniger gründliche Kenntnis der Enzyme und ihrer Wirkung nicht mehr auskommen.

Eine in vieler Hinsicht wertvolle zusammenfassende Darstellung des Gesamtgegenstandes — auch gegenüber ähnlichen inzwischen erschienenen Büchern — haben wir bekanntlich in dem Werke von Reynold Green: „Die Enzyme" (ins Deutsche übertragen von Wilhelm Windisch. Berlin [Paul Parey] 1901) vor uns, welches die verschiedensten Probleme, die mit Gärungserscheinungen irgendwie im Zusammenhange stehen und in letzter Linie auf Enzymwirkungen zurückgeführt werden müssen, sowie die bislang erzielten Ergebnisse behandelt. Im übrigen dürfte aus den fast unzähligen Literaturangaben über die Enzyme und deren Wirkungen mit großer Sorgfalt nur alles dasjenige ausgewählt worden sein, was zum Verständnis dieser Körpergruppe und deren wunderbaren Wirkungsweise unbedingt notwendig ist.

Erneutes Interesse, und zwar in verstärktem Maße, wurde nun für die ganze Enzymfrage durch die Entdeckung der Zymase durch Eduard Buchner wachgerufen, desjenigen Enzyms, welches alkoholische Gärung bewirkt: Es wurde damit gezeigt, was man schon lange vermutete, daß man die Bildung von Alkohol in eine Linie mit anderen Zersetzungsprozessen stellen muß, welche man früher unter dem Namen „Fermentationsprozesse" zusammenzufassen pflegte. Den Ausdruck „Fermente" wird man indessen wegen seiner Unbestimmtheit besser zu vermeiden suchen und ihn durch Enzym ersetzen. Die mehr oder weniger, zumal von Duclaux, konsequent durchgeführte Terminologie der französischen Schule nennt allerdings diese Gruppe von Körpern ganz allgemein Diastasen und sucht alsdann für die Einzelerscheinungen besondere Worte mit gleicher

Endung, wie beispielsweise Amylase, Saccharase, Casease u. s. w. zu bilden; weiterhin wird in dieser Terminologie das Wort Ferment lediglich für die gärungserregenden, lebenden Organismen, selbst reserviert.

Man kann die Enzyme von den Organismen, welche sie produzieren, trennen, ohne daß man bei geeigneter Behandlung eine starke Beeinträchtigung in der Stärke ihrer Wirkung zu befürchten braucht. Das Charakteristische ihrer Wirkungsweise besteht bekanntlich allgemein darin, daß sie selbst in sehr geringen Mengen umfangreiche chemische Prozesse auslösen, ohne selber in die Endprodukte derselben mit einzugehen und hierdurch also ihre Wirksamkeit teilweise zu verlieren oder auch vollständig einzubüßen. Die Wirkungen der Enzyme selbst sind allerdings von Fall zu Fall spezifisch ungleich, weshalb man beispielsweise zuckerbildende und zuckerspaltende, invertierende, peptonierende, oxydierende etc. etc. zu unterscheiden pflegt.

Aus mancherlei Gründen hat es also auch der Verf. des umfangreichen Werkes über die Enzyme, A. Green, für wünschenswert erachtet, auf die Beziehungen zwischen „Fermentation im weiteren Sinne und die allgemeinen Stoffwechselerscheinungen der lebenden Organismen ein ganz besonderes Gewicht zu legen.

Neuere Untersuchungen und Entdeckungen lassen es nämlich immer klarer erkennen, welche hervorragende Rolle die Enzyme auch im intracellulären Stoffwechsel spielen; und immer deutlicher ward es, daß man den bislang gemachten Unterschied zwischen organisierten und unorganisierten Fermenten nicht mehr aufrecht zu erhalten vermag, da er sich auf eine vollständig unvollkommene Kenntnis der Stoffwechselprozesse sowohl in höheren als auch in niederen Pflanzen gründet. Im Lichte besserer Kenntnisse muß dieser Unterschied unter allen Umständen aufgegeben werden. Mit der Entdeckung der Zymase, auf die oben bereits hingewiesen wurde, und dem damit gelieferten experimentellen Nachweise, daß die alkoholische Gärung von der lebenden Hefezelle abgetrennt werden muß, daß Gärung ohne Hefezellen lediglich mit dem aus denselben in geeigneter Weise isolierten Enzyme — der Zymase also — möglich ist, müssen auch die letzten in obigem Sinne gemachten und verbliebenen Unterschiede zum Verschwinden gebracht werden [1]).

---

1) Nachdem es übrigens weiterhin in jüngster Zeit E. Buchner und Meisenheimer gelungen ist, für einige Spaltpilzgärungen, und zwar für die Milchsäuregärung und Essigsäuregärung ebenfalls den experimentellen Nachweis der Enzymwirkung zu erbringen (cf. hierzu E. Buchner und J. Meisenheimer, Enzyme bei Spaltpilzgärungen. Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1903. Bd. XXXVI. p. 634), dürfte es für Eingeweihte nach der Ansicht des Ref. gar nicht mehr zweifelhaft sein (wie dies von ihm für manche Fälle auch bereits anderweitig auseinandergesetzt und wahrscheinlich gemacht wurde, cf. hierzu Hygienische Rundschau. 1903. Heft 2), daß man es nämlich bei vielen, wenn nicht bei allen Mikroorganismenwirkungen, und damit selbst bei sogenannten synthetischen, auf Organismenwir-

Sobald man aber aufhört, die „Fermentation“ ausschließlich mit den niederen Formen lebender Organismen in Verbindung zu bringen, so gelangt man auch weiterhin zu der Erkenntnis, daß die vitalistische Theorie der Schule de Latours und Pasteurs, welche die alkoholische Gärung insbesondere als Leben unter verschiedenen Ernährungs- oder Lüftungsbedingungen anspricht, nicht mehr im stande ist, alle Tatsachen zu umfassen. Nach neueren Forschungen spielen sich im Leben der höheren Organismen ganz ähnliche Vorgänge ab [1]), und man ist damit über die Phase, in der Pasteur die Materie uns hinterließ, weit hinausgegangen, ja man kann schließlich unbedenklich ähnliche Vorgänge in der ganzen lebenden Natur und deren mannigfachen noch mehr oder weniger unaufgeklärten Geheimnissen annehmen und zu verfechten suchen.

In dieser Hinsicht ist es daher unbedingt notwendig, in die mannigfachen Beziehungen zwischen Protoplasma und Stoffwechsel tiefer einzudringen, den Zusammenhang zwischen Fermenten oder Enzymen und der lebenden Substanz klarer zu erforschen und auf diese Weise den innigen Zusammenhang zwischen Fermentation und dem gewöhnlichen Stoffwechsel nachzuweisen. Schließlich kann man auch noch weiter gehen und in Betracht gezogen werden, durch welche chemische oder physikalische Prozesse die beobachteten Veränderungen oder Zersetzungen durch das Protoplasma oder seine Sekretionsprodukte hervorgerufen werden. Im übrigen sind die Enzyme ihrer chemischen Beschaffenheit nach wohl samt und sonders den eiweißartigen Verbindungen anzuschließen. Insbesondere weisen unter anderen die neueren Ansichten Emil Fischers über die Konfiguration der Enzyme sowie der verschiedenen von ihnen angegriffenen Körper (cf. dieserhalb Berliner Berichte d. deutschen chem. Ges. 1890, 1894, 1895, 1896: Ueber Enzyme, deren Konfiguration, sowie über den Einfluß der Konfiguration auf die Wirkung der Enzyme) mit Notwendigkeit auf eine neue chemische Hypothese über die Wirksamkeit der Enzyme hin, die den Ansichten der vita-

---

kung beruhenden Prozessen lediglich mit Enzymwirkungen zu tun haben. Sicherlich liegen beispielsweise den N-Assimilationsvorgängen, wie wir sie gegenwärtig bei den Leguminosenbakterien, wie auch weiterhin bei den sogenannten Azotobakterorganismen etwas genauer kennen, in letzter Linie irgendwelche enzymatische Wirkungen zu Grunde. Nach den neuesten Mitteilungen — cf. Bericht über die Verhandlungen des internationalen Chemikerkongresses. Berlin 1903 (Chemikerzeitung. Bd. XXVII. 1903. p. 611) — dürfte übrigens Hiltner anscheinend ein entsprechendes Enzym aus den Knöllchenbakterien bereits isoliert haben. Nähere Mitteilungen bleiben natürlich abzuwarten. D. Ref.

1) Insbesondere hat ja neuerdings auch Stoklasa im Tier- und Pflanzenorganismus vorkommende Enzyme isoliert, welche beispielsweise den Charakter der gärungserregenden Enzyme tragen. Es werden nämlich Versuche besprochen, bei welchen es ihm gelungen ist, nicht nur bei der sogenannten (d. Ref.) anaëroben Atmung, sondern auch bei der normalen Atmung der Pflanzen der Zymase analoge, gärungserregende Enzyme nachzuweisen. D. Ref. — Vergl. hierzu: Chemikerzeitg. Bd. XXVII. 1903. p. 571 und Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XXXVI. 1903. p. 622.

litischen Schule der älteren Forscher keineswegs zuwiderläuft, sondern sie vielmehr weiter ausbaut, wenn nicht überhaupt ganz und gar zum Abschluß zu bringen scheint. Diese neueren Ansichten stützen sich natürlich auf sorgfältige, mühevolle Forschungen. Auf alle Fälle dürfte die Arbeit der Enzyme in letzter Instanz in der Natur eine chemische und nicht eine physikalische sein. Dies wird auch schon durch die wichtigen Untersuchungen von Croft Hill sehr wahrscheinlich gemacht, welcher zunächst mit Maltose operierte und die Einwirkung der Maltase oder Glukase auf den genannten Zucker eingehender zu studieren suchte (cf. A. Croft Hill, Ueber reversible Zymohydrolysis. Journal of the Chemical Society. Trans. 1898 und A. Green, Die Enzyme. Berlin [Paul Parey] 1901). Hill konnte danach unter anderem vor allem feststellen, daß bei sehr verdünnten Maltoselösungen die Hydrolyse zu Glukose durch das Enzym — die Maltase — eine fast vollständige war; weiterhin konnte bei 20-proz. Lösungen eine rückläufige Wirkung beobachtet werden, welche bei 40-proz. Lösungen noch auffallender hervortrat. Durch die verschiedenen Versuche Hills wird die Ansicht sehr gestützt, daß die Wirkung der Glukase oder Maltase eine chemische ist und die Umwandlung, die sie bewirkt, von gewöhnlichen chemischen Umsetzungen sich in keinem wesentlichen Punkte unterscheidet.

Freilich müssen andere Enzyme in dieser Hinsicht noch erst geprüft werden, und obendrein sind die Zersetzungen, die viele von ihnen hervorrufen, weit verwickelter, als die eben kurz angedeuteten. So ist beispielsweise die durch die Diastase bewirkte Hydrolyse eine fortschreitende und keine vollständige, indem gleichzeitig mit der Maltose in dem Verhältnisse, in welchem die Stärke abgebaut wird, Dextrine von verschiedenartiger Zusammensetzung gebildet werden. In gleicher Weise dürfte die Umwandlung der Eiweißstoffe durch das Trypsin in Peptone und Amide nicht in einer einzigen Operation, sondern in mehreren Phasen durchgeführt werden, von denen jede durch das Auftreten ganz bestimmter Zwischenprodukte — sogenannter intermediärer, aber sehr unbeständiger Körper — charakterisiert ist. Die verwickelte Art des Abbaues widerspricht in diesen Fällen nun etwa durchaus nicht der Annahme, daß der Verlauf der Reaktion derselbe ist, wie in dem oben kurz skizzierten Falle.

Emil Fischers Hypothesen von der Abhängigkeit der Reaktion von der Konfiguration der Enzyme dürfte möglicherweise geeignet sein, etwas Licht auf deren Zerstörung durch Hitze zu werfen. Immerhin kann man jede neue Arbeit nur mit Dankbarkeit begrüßen, welche die zum Teil außerordentlich verwickelten und vielfach noch völlig unaufgeklärten Verhältnisse bezüglich der enzymatischen Wirkungen klarzulegen sucht.

Was nun die Schrift des Verf. über „das Eisen als das tätige Prinzip der Enzyme und der lebendigen Substanz“ anbelangt, so sucht er deren Entstehung eingangs selbst

dadurch zu begründen, daß er im Verlaufe seiner bakteriologischen und morphologischen Studien gleich vielen anderen Forschern sich nicht selten von der unendlichen Mannigfaltigkeit der vitalen Erscheinungen völlig überwältigt fühlte und ein dringendes Bedürfnis empfand, diese Erscheinungen auf ein zusammenfassendes Prinzip zurückzuführen. Und zwar gelangte Verf. bei allen seinen Versuchen, ein derartiges Prinzip ausfindig zu machen, zu der Ueberzeugung, daß allen vitalen Erscheinungen ein Oxydationsprozeß des in der lebendigen Substanz enthaltenen Eisens zu Grunde liegen müsse. Als Nichtchemiker hat jedoch Verf. zunächst nicht darauf gerechnet, diese Theorie selbständig auszuarbeiten und vielmehr den Versuch gemacht, die Aufmerksamkeit der Spezialisten auf dieselbe hinzulenken. Seine Versuche hatten indessen vorläufig keinen Erfolg und zwar, wie er annimmt, anscheinend aus dem Grunde, daß die diesbezüglichen einschlägigen Mitteilungen des Verf. (cf. Protokoll d. kaukas. med. Gesellschaft und Centralbl. f. Bakt. 1896, 1897, 1898) viel zu kurz und fragmentarisch verfaßt waren und wohl auch Fehler enthielten.

Weil aber die Ueberzeugung von der Richtigkeit seiner Theorie im Laufe der weiteren Jahre im Verf. noch stärker geworden war — wozu wohl am meisten die Tatsache beigetragen hatte, daß es mit Hilfe dieser Theorie gelungen zu sein schien, den Chemismus der Enzymwirkung zu erklären — so hat sich Verf. entschlossen, die Theorie in mehr vollständiger und zusammenhängender Form monographisch zu bearbeiten, um so zugleich den Weg anzudeuten, auf welchem möglicherweise ganz zweifellos die Theorie experimentell erhärtet werden könnte; auch hat Verf. damit zugleich einen Versuch der Anwendung der Theorie auf die Erklärung der wichtigsten vitalen Erscheinungen beibringen wollen.

Verf. behandelt demgemäß in seiner Schrift in

Kap. I. p. 1—14: Die Notwendigkeit der Anwendung einer streng deduktiven Methode zum Studium der Biologie; ferner die Konstruktion der das Wesen des vitalen Prozesses bestimmenden Grundhypothese, sowie die Lehre von der sogenannten Anaërobiose; alsdann in

Kap. II. p. 15—32: Die Prüfung der konstruierten Hypothese durch Anwendung derselben auf die Erklärung der Enzymwirkung: Die Wirkung der Enzyme beruht auf der Oxydation und Reduktion eines eisenhaltigen Nukleïns — des Bionukleïns; schließlich wird die Notwendigkeit bei der Wirkung der Enzyme noch einer anderen Substanz — einer Hilfssubstanz — besprochen; weiterhin in

Kap. III. p. 32—46: Chemismus des in der lebendigen Substanz sich abspielenden Prozesses. Die oxydierende Fähigkeit dieser Substanz. Ueber die Beziehungen der lebendigen Substanz zu den Enzymen. Die Formel des vitalen Prozesses. Synthetische Tätigkeit der lebendigen Substanz. Das Wesen des Ernährungs- und Wachstumsprozesses. Die Rolle der Kernsubstanz; ferner in

Kap. IV. p. 46—63: Was ist die Zelle? Die reduzierenden Stoffe als Schutz gegen äußeren Sauerstoff: Der aktive Sauerstoff; die Zellteilung; die Karyokinese; Konjugation; geschlechtliche Fortpflanzung; die Bewegung der lebendigen Substanz. Endlich werden noch in

Kap. V. p. 63—83: Die Muskelkontraktion; die Nervenerregung; der Mechanismus der Tätigkeit der Sinnesorgane; der Chemismus der im Zentralnervensystem sich abspielenden Prozesse, sowie das Bewußtsein besprochen.

Im Vorstehenden ist in aller Kürze der Inhalt der Schrift Sacharoffs: „Das Eisen als das tätige Prinzip der Enzyme und der lebenden Substanz", wiedergegeben worden, worüber vom Verf. zum Teil schon früher einige Mitteilungen gebracht worden sind (siehe oben); bei der außerordentlichen Wichtigkeit des behandelten Stoffes dürfte es jedoch nicht unangebracht sein, über den soeben kurz skizzierten Inhalt ein etwas ausführlicheres Referat folgen zu lassen.

Indem sich Verf. keiner der eingangs aufgeführten Theorieen bezüglich der Erklärung aller vitalen Erscheinungen (Naegeli, Spencer, Bechamp, Altmann, de Vriess, Wiesener u. a., ferner Fechner, Wundt, Haeckel, Mach, Taine, Verworn, Hefding u. a.) anschließt, dabei aber auf Grund der modernen wissenschaftlichen Tatsache sich irgend eine Vorstellung vom Wesen der vitalen Erscheinungen zu bilden für nötig fand, versuchte er nun seinerseits, diese Erscheinungen aufzuklären und dabei gemäß besonderer Betrachtungen einen streng deduktiven Weg einzuschlagen.

Bei der Konstruktion seiner Grundhypothese wird vom Verf. zunächst die Frage besonders erörtert, was überhaupt als Substrat der vitalen Prozesse zu gelten hat: nämlich die Zelle mit der ihr eigentümlichen äußerst komplizierten Organisation oder die formlose Substanz, deren Tätigkeit lediglich durch ihre chemische Zusammensetzung bestimmt wird.

Nachdem Schleiden, Schwann u. a. das Leben der Organismen auf das Leben der Zellen zurückgeführt hatten, wurde die Zelle als das einfachste vitale Element anerkannt. Viele in neuester Zeit entdeckte Tatsachen sind indessen damit nicht mehr vereinbar. Man hat unter anderem beispielsweise gefunden, daß die einzelnen Teile einer Zelle ein viel unabhängigeres Leben führen als es aus der Cellulartheorie zu folgern war. So haben die Versuche mit der Merotomie gezeigt, daß abgetrennte Zellensücke, sofern sie nur Kernanteile enthalten, zu einem vollständigen Organismus regenerieren können, und daß die kernlosen Stücke lange Zeit ihre Bewegungen zu bewahren vermögen (Balbiani, Hofer, Verworn u. a.) Man hat ferner Organismen ohne alle Organisation gefunden — die sogenannten Haeckelschen Moneren, welche als Zellen im üblichen Sinne dieses Wortes nicht zu bezeichnen sind, indem sie eines Kernes entbehren.

Viele fassen daher die Zelle lediglich als eine Kolonie auf, welche aus noch einfacheren vitalen Komponenten zusammengesetzt ist und Altmann sieht als solche Komponenten die Körnchen oder Granula an. Allein diese Theorie ist insofern wenig wahrscheinlich, als sie die wichtigsten physiologischen Prozesse in der Zelle nicht zu erklären vermag; richtiger ist möglicherweise daher die Schlußfolgerung, daß der vitale Prozeß nicht an irgend ein morphologisches Element gebunden, sondern einen Prozeß darstellt, welcher in der lebendigen Substanz ausschließlich kraft deren chemischer Struktur sich abspielt.

Diese Substanz nennt Pflüger lebendiges Eiweiß. Andere nennen sie lebendige Materie (le Dantec). Diese Lehre von der lebendigen Substanz muß im Gegensatz zur Cellulartheorie als chemische Theorie des Lebens bezeichnet werden; und vom Standpunkte der chemischen Theorie aus hätte man also die Zelle lediglich für eine Vorrichtung zu halten, welche die lebendige Substanz vor der zerstörenden Einwirkung des umgebenden Mediums bewahrt und ihr die Möglichkeit des Wachstums und der Fortpflanzung bietet, nicht aber als absolute Bedingung des vitalen Prozesses. Im übrigen mußte diese Vorrichtung phylogenetisch auf jener Stufe der Entwickelungsgeschichte zu stande gekommen sein, welche die Moneren von den zelligen Organismen scheidet.

Vor allem aber fragt es sich nun, was für ein Prozeß allen vitalen Erscheinungen zu Grunde liegt.

Die Physiologen nehmen an, daß die Erscheinungen des Lebens in zwei große Gruppen geschieden werden müssen: Die Erscheinungen der organischen Synthese und die Erscheinungen der organischen Zerstörung (Claude Bernard). Wenn aber die vitalen Erscheinungen die Folgen eines einzigen Prozesses ausmachen, so muß man selbstverständlich von diesen beiden Gruppen die eine als Ausgangspunkt — als Wesen des vitalen Prozesses — betrachten und die andere nur als komplementären Prozeß, demnach als Folge des ersteren. Weiterhin wäre die Frage zu beantworten, ob Zerstörung oder die Synthese der organischen Substanz mehr für den vitalen Prozeß charakteristisch ist. Mit dem Begriff des Lebens verbindet man nun bekanntlich die Vorstellung der Aktivität und der Energie, der Unabhängigkeit von dem umgebenden Medium. Alle diese Eigenschaften sind das Resultat freiwerdender lebendiger Kraft bei der Spaltung von lebendiger Substanz, folglich das Resultat einer Zerstörung der letzteren.

Demnach hätte man in der Spaltung der lebendigen Substanz die Grundlage des vitalen Prozesses zu suchen. Die Richtigkeit dieses Schlusses wird obendrein durch die Tatsache gestützt, daß, wie später noch gezeigt wird, die Synthese nichts anderes vorstellt, als eine Regeneration der lebendigen Substanz aus Ueberresten, welche sich bei der Zerstörung der letzteren gebildet haben. Es wäre alsdann die weitere Aufgabe zu lösen, diejenige Ursache zu bestimmen, welche die Spaltung der lebendigen Substanz herbeiführt. Von den Chemikern wird diese noch offen und ohne Erklärung gelassen, worauf Voit in seiner Physiologie der Verdauung noch besonders aufmerksam macht. Von vielen Biologen wird indessen als Ursache der Spaltung deren äußerste Labilität betrachtet, welcher diese Substanz die zerstörende Einwirkung geringer physikalischer und chemischer Einflüsse verdankt. Dieser Schluß gilt beinahe als Axiom, dürfte jedoch nach dem Verf. u. a. kaum richtig sein; denn er wird durch die

Existenz von Organismen, wie beispielsweise mancher Bakterien, entkräftet, welche durch ungewöhnliche Resistenz gegenüber physikalischen und chemischen Agentien sich auszeichnen.

Diese Resistenz von Organismen neben anderen Beispielen von Resistenz der lebendigen Substanz (in Form von Samen; Widerstand gegen Enzyme, welche tote Substanz energisch angreifen) stimmt mit unseren Anschauungen von der Labilität der lebendigen Substanz keineswegs überein, weshalb ein anderer Faktor die Spaltung der lebendigen Substanz hervorrufen und damit den Erreger des vitalen Prozesses vorstellen muß. Wie vom Verf. weiterhin an verschiedenen Tatsachen gezeigt wird, dürfte diese Rolle am ehesten dem Sauerstoff zukommen.

Der Sauerstoff würde also den vitalen Prozeß dadurch auslösen, daß er eine Spaltung der lebendigen Substanz bewirkt, welche dem vitalen Prozeß zu Grunde liegt. Das Wesen des vitalen Prozesses muß nun in allen Organismen dasselbe sein und infolgedessen die eben angeführte These auch auf alle Organismen anwendbar sein. Damit werden allerdings diejenigen Physiologen sich nicht einverstanden erklären, welche auf die Existenz von Anaëroben sich stützen — für die bekanntlich der freie O ein Gift vorstellt — und annehmen, daß die Möglichkeit des vitalen Prozesses ohne Zutun von freiem Sauerstoff über allem Zweifel erhaben ist. Die Lehre von der Anaërobiose ist jedoch keineswegs über allen Zweifel begründet, sie muß vielmehr aufgegeben bezw. dahin modifiziert werden, daß eine vollständige oder absolute Anaërobiose nicht existiert.

Man hat allerdings Mikroben gefunden, zu deren Kultur die Entfernung der Luft aus dem die Mikroben umgebenden Medium erforderlich ist. Dies kann man bekanntlich durch Verdrängen der Luft mittels Wasserstoffstrom, durch Absorption des O mittelst Pyrogallussäure, durch Auspumpen der Luft und andere Mittel erreichen. Durch alle diese Methoden wird sich jedoch ganz zweifellos eine vollkommene Entfernung der Luft niemals erreichen lassen: Die betreffenden Versuche berechtigen also noch keineswegs dazu, die Möglichkeit vom Leben bei völligem O-Abschluß anzunehmen. Auch namhafte Bakteriologen äußern in letzter Zeit in Bezug die Lehre von der Anaërobiose gewisse Zweifel, indem unter anderem beispielsweise Beijerinck schreibt: „Auf Grund längerer Untersuchungen über das Butylferment komme ich mehr und mehr zu der Ueberzeugung, daß auch die obligaten Anaëroben des O zu ihrem Lebensunterhalt bedürfen, es genügen aber schon Spuren von O für eine lange Reihe von Generationen.

Den obigen Schluß, daß eine absolute Anaërobiose nicht existiert, könnte man allerdings für nicht gehörig begründet halten und vor allem entgegnen, daß der Widerspruch zwischen Anaërobiose und Lehre vom O als Erreger des

vitalen Prozesses nur scheinbar wäre, indem die *Anaëroben* ebenfalls O verbrauchen, aber keinen freien O, sondern gebundenen, in den chemischen Verbindungen enthaltenen. Bei der Zerlegung von Zucker (durch Hefe) und ähnlichen Prozessen kann ja tatsächlich nach der Formel $8\,C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O = 2\,C_4H_6O_4 + 12\,C_3H_8O_3 + 4\,CO_2 + O_2$ (*Monoyèr*) O frei werden, indem die *Glukose* unter H_2O-Aufnahme in Glycerin, Bernsteinsäure, Kohlensäure und Sauerstoff zerfällt.

Die eben angeführte Theorie beweist in der Tat, daß die Bedeutung von O bei der in der sogenannten Anaërobiose stattfindenden Spaltung möglich ist, erklärt aber nicht, wodurch diese Spaltung hervorgerufen wird. Ebenso begegnet man ähnlichen Schwierigkeiten bei den Versuchen, die Prozesse zu erklären, welche ohne Zutun von freiem O in den Organen der Warmblüter sich abspielen.

Auch die Theorie der *intramolekularen Atmung* gestattet weiterhin nicht, die Lehre von der *Anaërobiose* mit den übrigen biologischen Tatsachen in Verbindung zu bringen.

Zur Annahme der Lehre von der *Anaërobiose* dürfte wohl in erster Linie die Tatsache mit verholfen haben, daß der O selbst in kleinen Mengen sich als Gift für die Anaëroben herausstellte. Damit war aber offenbar die Idee von der Notwendigkeit des O zum Leben der Anaëroben schwer in Einklang zu bringen. Wenn man jedoch den O als Erreger aller vitalen Prozesse auffaßt, so muß er unter Umständen auch die Ursache für den Tod der Organismen abgeben, der ebenfalls eine vitale Erscheinung ausmacht. Damit aber spräche gerade die *Giftigkeit des O den Anaëroben* gegenüber dafür, daß er in geringeren Mengen den letzteren unbedingt notwendig ist. Das Richtige einer solchen Anschauung ergibt sich übrigens auch daraus, daß der O bei großem Gehalte in der Luft auch für die *Aëroben* als giftig sich herausgestellt hat. Als weitere Ursache, welche zur Annahme der genannten Lehre mit beigetragen hat, ist vielleicht auch der Umstand anzusehen, daß in der *Biologie* vielfach nicht genügend Aufmerksamkeit der Bedeutung von Prozessen geschenkt wird, die den üblichen Untersuchungsmethoden unzugänglich sind und der Rolle, die im *Leben der Mikroorganismen minimale Substanzmengen* spielen. Von vielen Forschern ist darauf hingewiesen worden, was für eine mächtige Einwirkung diese Substanzmengen bei den sogenannten *oligodynamischen Prozessen* (*Nägeli*, *Israël*) bei der *Chemotaxis* (*Pfeffer*) und anderen Erscheinungen auszuüben vermögen.

Wenn also solche Tatsachen bestehen, so wird man diejenigen O-Mengen, bei deren Gegenwart die Anaëroben existieren, nicht als belanglos ansehen können.

Es wird alsdann weiterhin erörtert, warum der O eine spaltende Wirkung auf die lebendige Substanz ausübt und dabei zunächst hervorgehoben, daß weder Eiweiß noch Fett noch ein Kohlenhydrat als Bestandteile der lebendigen Substanz mit dem Sauerstoff in Verbindung treten kann, indem sie alle keine ausgesprochene

chemische Affinität zum O besitzen. Dieser Bestandteil muß vielmehr nach dem Verf. eine Substanz sein, welche sich vor allem schnell mit O zu verbinden vermag; weiterhin muß ihr Verbrauch sich schnell ersetzen; sie muß obendrein einen konstanten Be- Bestandteil der lebendigen Substanz ausmachen, wenngleich sie in letzterer auch nur in ganz geringen Mengen enthalten sein mag: ein solcher Körper kann nach dem Verf. nur das Eisen sein, dessen Gegenwart durch die chemische Analyse in jeder Zelle und namentlich in deren wichtigstem Bestandteile, in dem Kerne, sich nachweisen läßt. Als wichtigste Eigenschaft des Eisens erscheint nun bekanntlich seine Fähigkeit, sich zu reduzieren; dank dieser Fähigkeit, vermögen kleine Eisenmengen unbestimmt lange Zeit in Funktion zu bleiben, indem sie aus den Oxydul- in die Oxydverbindungen übergehen und umgekehrt.

Verf. nimmt nun an, daß die Molekel der lebendigen Substanz eine äußerst geringe Quantität Eisen in Form der Oxydulverbindungen enthält, und daß sie sich in ihre Bestandteile spalten muß, sobald das Eisenoxydul in Eisenoxyd übergeht. Diesem Zerfall muß alsdann die die Spaltung begleitende Hydrolyse einiger Bestandteile der lebendigen Substanz — des Eiweißes, der Fette, der Kohlehydrate — beitragen, indem diese Hydrolyse, dank der chemischen Anziehung des sich hydrolysierenden Bestandteiles der lebendigen Substanz zum umgebenden H_2O erfolgt.

Mithin muß also nach dem Verf. dem vitalen Prozesse eine Spaltung der lebendigen Substanz zu Grunde liegen, die durch Oxydation minimaler, in der lebendigen Substanz enthaltenen Eisenmengen bedingt wird, wobei noch dem Spaltungsprozesse die begleitende Hydrolyse zu gute kommt.

Im folgenden sucht alsdann Verf. diese von ihm aufgestellte und theoretisch begründete Hypothese einer weiteren Prüfung zu unterziehen und dieselbe vor allem auch experimentell einigermaßen zu erhärten. Ein besonders geeignetes Objekt zur experimentellen Prüfung seiner Hypothese sieht Verf. in den Enzymen selbst, wie auch weiterhin in den sogenannten bakteriziden Substanzen, die nach ihm doch schließlich auch nichts weiter als Enzyme vorstellen dürften. Zu Gunsten seiner Auffassung, daß die Wirkung der Enzyme eine vitale Erscheinung ist, soll nach dem Verf. auch die Tatsache sprechen, daß alle zur Erklärung der Enzymwirkung vorgestellten Theorieen von Liebig, Nägeli, Berzelius, Würtz, E. Fischer, Halibourton sich mehr oder weniger als ungenügend erweisen: Gleich ungenügend wie die Theorie von Liebig und Nägeli wäre also auch die Theorie von der katalytischen Wirkung, wie sie von Berzelius vorgeschlagen wurde, welcher die Wirkung der Enzyme mit der spaltenden Wirkung von fein verteilten Metallen auf organische Verbindungen verglich. Die Wirkung der Enzyme ist bekanntlich eine rein spezifische, indem ein Enzym, welches eine bestimmte Substanz spaltet, unfähig erscheint, die Spaltung

einer anderen ihrer Zusammensetzung nach derselben nahestehenden Substanz auszulösen. So übt beispielsweise das Invertin, welches den Rohrzucker spaltet, weder auf Maltose noch auf Laktose eine Wirkung aus; und weiterhin erreicht diese Spezifität einen geradezu staunenswerten Grad bei den bakteriziden Substanzen und repräsentieren deshalb die letzteren das allerfeinste Reagens zur Unterscheidung von einander ähnlicher Mikroben. Zuweilen ist jedoch die Aehnlichkeit so groß, daß eben durch keine anderen Mittel eine Unterscheidung der betreffenden Mittel gelingt. Daraus geht hervor, daß die Wirkung der Enzyme, wie auch der bakteriziden Substanzen auf einem sehr feinen Prozesse beruht, bei welchem unbedingt, wenn auch nur vorübergehend, eine chemische Bindung des Enzyms mit der sich spaltenden Substanz stattfinden muß.

Im Vergleich mit der Theorie von Berzelius bezeichnet die Theorie von Würtz entschieden einen Fortschritt, nachdem das Enzym mit der sich spaltenden Substanz zu einer labilen Verbindung zusammentritt, die dann von H_2O zerlegt wird, indem also hier die Kontaktwirkung durch die chemisshe Wirkung ersetzt wird. Diese Theorie wird aber nach Bourquelot durch die Tatsache widerlegt, daß die Eiweißstoffe die Fähigkeit besitzen, alle Enzyme zu fixieren, während doch nicht alle Enzyme die Eiweißstoffe spalten. Auch Emil Fischer nimmt bekanntlich bezüglich der Enzymwirkung eine Bindung mit der spaltenden Substanz an.

Bezüglich der Enzymwirkung ist nun vor allem bemerkenswert, daß die Enzyme durch Kochen zerstört werden, in der Kälte zu wirken aufhören, in ähnlicher Weise wie das Protoplasma, H_2O_2 zersetzen und — was das Wichtigste ist — in minimalen Mengen wirksam sind. Auch weist diese Eigenschaft darauf hin, daß sie gleich der lebendigen Substanz regeneriert zu werden befähigt sind. Auf Grund dieser Eigenschaften und der Spezifität der Enzymwirkung hatte bereits Halibourton die Meinung ausgesprochen, daß die Enzyme die Eigenschaften des lebendigen Eiweißes besitzen.

Zum Studium der Enzymwirkung wurde vom Verf. die Wirkung des Papajotins (Merck) auf Gelatine gewählt, indem diese Wirkung sich direkt beobachten läßt und man infolgedessen der Notwendigkeit, quantitative chemische Analysen anzustellen, enthoben ist. Durch eine besondere Methode hat Verf. die Wirkung des Papajotins auf Gelatine der Beobachtung noch zugänglicher gemacht.

Durch eine Reihe von in geeigneter Weise angestellter Versuche wurde nun vom Verf. gezeigt, daß das tätige Prinzip des Enzyms eine Substanz ist, die fähig ist, sich zu oxydieren und zu reduzieren und daß weiterhin die Enzymwirkung auf alternierender Oxydation und Reduktion ihres tätigen Prinzips beruht. Im übrigen spricht alles aus den Versuchen des Verf. dafür, daß Oxyglutin

ein Endprodukt bei der Spaltung der Gelatine durch Papajotin darstellt, die gelöste Gelatine aber ein Zwischenprodukt. Auf Grund aller angeführten Versuche zieht Verf. über den Chemismus die Einwirkung von Papajotin auf Gelatine den Schluß, daß die wirksame Substanz der Enzyme sich mit der Gelatine durch Dazwischentreten einer Hilfssubstanz zu einer großen Molekel verbindet, welche letztere, dank der Oxydation der wirkenden Substanz, dem Zerfall anheimfällt. Und da die wirkende Substanz, im Verhältnis zur Hilfssubstanz nur in sehr geringen Mengen vorhanden gewesen ist, so erscheint als Spaltungsprodukt gelöste Gelatine, im entgegengesetzten Falle — Oxyglutin. Die Mitwirkung des O an dem genannten Prozeß unterliegt keinem Zweifel und konnte wohl nur dank der geringen Quantitäten, die dabei erforderlich sind, übersehen werden. Im übrigen sind offenbar kleinere Mengen zur Auflösung der Gelatine und größere zur Bildung von Oxyglutin notwendig.

Die Richtigkeit der aufgestellten Theorie erhellt nach dem Verf. auch aus dem Vorhandensein von Enzymen, den sog. Oxydasen — in Bezug auf welche festgestellt ist, daß sie des freien O bedürfen. Weiterhin konnte Verf. bei der Anwendung seiner Methode für die Erklärung der Wirkung von anderen Enzymen — Trypsin, Emulsin, Diastase — feststellen, daß H_2O_2 die leimlösende Wirkung des Tripsins und ebenso die hydrolytische Wirkung der Diastase und des Emulsins nicht aufhebt. Es werden alsdann in geeigneter Weise Versuche angestellt, um das wirksame Prinzip der Enzyme zu isolieren und dessen chemische Zusammensetzung zu bestimmen.

In den erhaltenen Niederschlägen konnte regelmäßig in reichlicher Menge Eisen und Phosphorsäure nachgewiesen werden und zwar bis zu 0,5 Proz. Eisenoxyd. Das wirksame Prinzip der Enzyme wäre nun nach dem Verf. eine in denselben befindliche oxydations- und reduktionsfähige Substanz, nämlich eisenhaltiges Nukleïn, das er Bionukleïn nennt.

Bezüglich der bakteriziden Substanzen hätte man alsdann weiterhin ebenfalls das Vorhandensein von Bionukleïn anzunehmen: Die zusammenleimende Substanz, welche im erhitzten Serum vorhanden ist, die man Agglutinin benannt hat, und die ebenfalls zur Auflösung von Vibrionen etc. nötig ist, würde alsdann der Hilfssubstanz des Verf. entsprechen. Es würde also nach der Auffassung des Verf. auch die bactericide Substanz gleich allen anderen Enzymen aus Bionukleïn und einer Hilfssubstanz bestehen und das Eisen selbst will Verf. mit vollem Rechte als „Enzym aller Enzyme“ bezeichnet wissen.

Im III. Kapitel wird der Chemismus der Vitalität des Protoplasmas eingehender erörtert, und in Bezug auf die verschiedensten Hypothesen besonders betont, daß derselbe ebenfalls in einer Spaltung bestehe, welche durch Oxydation des im Protoplasma enthaltenen Bionukleïns bedingt ist, ein Schluß, der übrigens durch viele näher wiedergegebenen Tatsachen gestützt wird; ins-

besondere sieht auch Verf. die oxydierende Wirkung des zerstörten Protoplasmas als eine offenbare Fortsetzung bezw. den Rest derjenigen Wirkung an, die das Protoplasma im lebenden Organismus entfaltet hatte. Die nahen Beziehungen, die nach dem Verf. zwischen der lebendigen Substanz und den Enzymen (die beide Bionukleïn enthalten) bestehen müssen, werden nun speziell durch folgende Betrachtung klarzulegen gesucht:

Die lebendige Substanz stellt eine für die Spaltung völlig vorbereitete Substanz vor, während weder das Enzym noch die Gelatine — oder ganz allgemein Stoffe, die von den Enzymen beeinflußt werden und die man Nährstoffe nennen kann — eine derartige Eigenschaft darbieten. Es muß sich vielmehr das Enzym erst mit der Gelatine bezw. mit anderen Nährstoffen verbinden und dann erst entsteht ein Komplex, welcher nach seiner Bildung sich spaltet. Da nun die Nährstoffe, zu denen Eiweißftoffe, Fette, Kohlehydrate gehören, Spaltungsprodukte von Molekeln der lebendigen Substanz darbieten, da andererseits aber das Enzym ebenfalls als Produkt derselben Sorte zu betrachten ist, so dürfte nach dem Verf. kaum zu bezweifeln sein, daß aus der Vereinigung von Enzym mit den Nährstoffen Molekel lebendiger Substanz entstehen müssen.

Die Aehnlichkeit zwischen vitalem Prozeß und Enzymwirkung tritt nach dem Verf. in den Erscheinungen hervor, die bei der Wirkung der organischen und nicht organisierten Fermente beobachtet worden sind, was ja auch beide mit demselben Namen zu belegen Veranlassung gegeben hat. Diese Aehnlichkeit soll indessen besonders deutlich an dem von Buchner gewonnenen Ferment der Alkoholgärung, der sog. Zymase, hervortreten, welches nach dem Verf. aller Wahrscheinlichkeit nach lebendige Substanz des Protoplasmas der Hefezellen ist, von welcher sich Glukose abgespalten hat. Bei der Einwirkung des Ferments (Zymase) auf Glukose soll sich nun lebendige Substanz bilden, welche darauf genau so sich spaltet, wie es der Fall gewesen ist, als dieselbe im Protoplasma enthalten war. Verf. sieht deshalb die von manchen Autoren aufgeführten Untersuchungen als völlig überflüssig an, welche zu beweisen bezweckten, daß die Buchnersche Zymase die Glukose spalte, dank der in derselben enthaltenen Reste von lebendiger Protoplasmasubstanz. Nicht durch die Reste lebendiger Substanz soll also nunmehr das Enzym wirksam sein, sondern durch Uebergang des Enzyms selbst in lebendige Substanz.

Im übrigen gelingt es jedoch nur relativ selten, aus jedem Protoplasma neben Oxydasen auch hydrolytische Enzyme zu gewinnen und zwar infolge der Unvollkommenheit unserer chemischen Untersuchungsmethoden: Zur Gewinnung derartiger Enzyme muß man alsdann diejenigen Organe verwenden, in welche sie in Form von Vorräten, also in großer Menge in Gestalt der sogenannten zymogenen Körner, sich ablagern. Bei ihrer Wirkung verbinden sich also die Enzyme mit den Nährstoffen und es erfolgt eine Regeneration von lebendiger Substanz; daraus

läßt sich auch die Spezifizität der Enzymwirkung — deren allerrätselhafteste Seite — erklären.

Den vitalen Prozeß kann man sich nach dem Verf. nun derart vorstellen, daß unter dem Einflusse der Oxydation des Bionukleïns die Molekel der lebendigen Substanz in ihre Bestandteile zerfällt, wobei einer der letzteren nach weiterer vollkommener Spaltung zu unterliegen pflegt. Zum Zerfall der Molekel muß die chemische Affinität mancher ihrer Bestandteile zum Wasser — wodurch eine Hydrolyse bedingt ist — beitragen: Diesem ersten Akte muß als zweiter die Regeneration der Molekel der lebendigen Substanz folgen. Es wird alsdann auch auf die Ernährung der Organismen und das Wesen des Assimilationsprozesses eingegangen; insbesondere wird auch die Fähigkeit irgend eines Organismus, sich an die ihm gebotene Nährung einzupassen, und weiterhin die elektive Fähigkeit der Zelle näher beleuchtet. Schließlich repräsentiert der Zellkern nach dem Verf. aller Wahrscheinlichkeit nach nichts anderes, als einen Vorrat an Bionukleïn, welcher, abgesehen von Wachstumserscheiungen, auch eine wichtige Rolle bei den Erscheinungen der Heredität spielt, indem nach O. Hertwig der Zellkern gewissermaßen der Träger der hereditären Eigenschaften ist.

Wenn das Bionukleïn befähigt ist, den Keim einer lebendigen Molekel in der Mutterzelle zu bilden, so muß er dasselbe auch nach Uebergang in die Tochterzellen leisten können. Durch chemische Affinität wird er auch hier die notwendigen Atomgruppen anziehen und lebendige Substanz bilden können, die ganz ähnlich derjenigen ist, aus welcher das betreffende Bionukleïn entstanden ist.

Die hereditären Eigenschaften dokumentieren sich indessen nicht bloß an einer Zellengeneration, sondern an einer ganzen Reihe von Generationen, wie ja bekanntlich die Erscheinungen der Heridität gerade bei den höheren Tieren einen staunenswerten Grad erreicht haben, bei welchen die Entwickelung des Individuums in gedrängter Form die Entwickelung der Art repräsentiert. Danach müssen im Kerne unbedingt, wenn auch nur minimale Mengen Bionukleïn von vorausgegangenen Generationen enthalten sein. Weiter wird noch erörtert, daß der Kern zum vitalen Prozesse als solchem nicht notwendig ist, sondern lediglich zur Fortsetzung und Sicherung desselben dient. (Existenz von kernlosen Organismen!) Am Schlusse des Abschnittes folgt die Anwendung der Theorie des Verf. auf die Erklärung der wichtigsten in der Zelle sich abspielenden chemischen Prozesse — wie Spaltungen, Oxydation und Synthesen unter besonderer Berücksichtigung der letzteren: Verf. wendet sich vor allem gegen die gegenwärtig allgemein angenommene Theorie bezüglich der CO_2-Assimilation, nach welcher die CO_2 durch die Sonnenstrahlen in Gegenwart von Chlorophyll gespalten wird und die gespaltenen Molekel mit H_2O sich vereinigen, um Stärke zu bilden; nach ihm soll die Produktion von Stärke durch die Pflanzen darin bestehen, daß CO_2 und H_2O mit dem Bionukleïn und den anderen notwendigen Ingredientien sich verbinden und eine lebendige Molekel bilden, die des weiteren

unter Abscheidung von Stärke und O sich spaltet; CO_2 und H_2O würden dank ihrer Fähigkeit, die Stärke beim Aufbau der lebendigen Molekel zu ersetzen, assimiliert. Auch die Rolle des Lichtes bei Assimilationsprozessen wird näher erörtert, indem Verf. dem Lichte lediglich einen indirekten Einfluß zuschreibt.

Was nun die weiteren interessanten Erörterungen des Verf. anbelangt (siehe oben Inhaltsangabe, so würde es selbstverständlich zu weit führen, auch darüber ausführlicher zu referieren, zumal dieselben kaum noch bakteriologisches Interesse bieten. Immerhin mag noch einiges vor allem über die Zelle Erwähnung finden.

Aus den gemachten Mitteilungen geht hervor, daß rein physiologische Erscheinungen, wie Ernährung und Wachstum, sowie auch die Funktion des Zellkernes sich sehr leicht aus dem Chemismus des vitalen Prozesses, wie er vom Verf. präzisiert worden ist, ableiten lassen. Man brauchte demnach gar nicht auf die komplizierten und zugleich unsicheren morphologischen Daten zurückzugreifen, um diese Erscheinungen zu erklären. Deshalb glaubt Verf. auch weiterhin Grund genug zu der Annahme zu haben, daß alle anderen Erscheinungen der Zellphysiologie auf demselben Wege ihre Erklärung finden können; freilich ist dazu unbedingt eine genaue Definition dessen erforderlich, was, von Standpunkte der Theorie des Verf. aus betrachtet, unter einer Zelle zu verstehen ist, indem die Morphologie trotz aller Versuche bisher auf diese Frage keine befriedigende Antwort zu geben vermochte. Sie gibt uns zwar eine genaue Beschreibung der feinsten Struktur des Protoplasmas und seiner Bestandteile: Fibrillen kleinster Vakuolen, Granula und anderer mit Hilfe des Mikroskopes aufgedeckten Elemente, aber sie ist unfähig, uns die Bedeutung aller dieser Elemente zu erklären, uns anzugeben, welches von ihnen die Hauptrolle spielt, und welche etwa nur als nebensächlich anzusehen sind. Ebenso weiß man aus der Morphologie nur äußerst wenig über die Rolle des Zellkernes und seiner Beziehungen zum Protoplasma.

Nach dem Verf. muß die Zelle ein Aggregat lebendiger Molekel sein, welche durch die Kraft der Kohäsion miteinander verbunden sind. Wenn man dies jedoch annimmt, so muß man zugeben, daß die lebendigen Molekeln der Zelle gleichartig sind, indem die Kohäsionskraft nur zwischen gleichartigen Molekeln wirksam ist, wie beispielsweise im Kristall. Eine Zelle kann man jedoch mit einem Kristall nicht identifizieren, indem in der Zelle nicht eine einzelne Substanz, wie im Kristall, sondern außer der lebendigen Substanz auch noch Spaltungsprodukte enthalten sind. Diese Produkte sind meist flüssig, indem die Spaltung mit Hydrolyse einhergeht (s. oben). Ein Teil derselben stellt allerdings feste Körper vor, die in Gestalt von Körnern verschiedener Zusammensetzung sich ablagern. Alsdann müssen alle Produkte — die festen als auch die flüssigen — mit der lebendigen Substanz vermengt sein, indem sie an jeder Stelle derselben entstehen können; und diese Mischung stellt nun nach dem

Verf. das vor, was man Protoplasma nennt. Auch müssen die Molekelreihen lebendiger Substanz, welche die Zelle nach allen Richtungen hin durchsetzen, die Rolle eines die Zelle zusammenhaltenden Stoffes spielen. Es stellt sich also nach dem Verf. die Zelle schließlich als ein Aggregat gleichartiger Molekel lebendiger Substanz dar, die in Gestalt ununterbrochener Reihen nahe beieinander gelagert und von reduzierender Substanz umgeben sind. Hierbei mag nochmals betont werden, daß insbesondere diese reduzierenden Stoffe der Zelle als Schutzvorrichtung der Zelle gegen den Einfluß des äußeren aktiven O zu betrachten sind (s. oben).

Bezüglich der weiteren interessanten Mitteilungen über die Konjugation und die geschlechtliche Fortpflanzung, sowie über die Entstehung der Geschlechter und deren Ursache, weiterhin über die Bewegung der lebendigen Substanz, Muskelkontraktion, Nervenerregung, Mechanismus der Tätigkeit der Sinnesorgane, über das Bewußtsein und den Chemismus der Prozesse, welche in dem Zentralnervensystem sich abspielen, muß auf das Original selbst verwiesen werden.

Der Vermutung, daß das Eisen bei allen Lebensprozessen eine überaus wichtige, wenn nicht gar die allerwichtigste Rolle spielt, ist bereits vielfach Ausdruck gegeben worden; ob es indessen ganz zweifellos das eigentliche tätige Prinzip der lebendigen Substanz, wie überhaupt das tätige Prinzip aller Enzyme, also gewissermaßen das Enzym aller Enzyme vorstellt, darüber müssen natürlich erst weitere Untersuchungen und Prüfungen des Verf. wie auch von anderer Seite abgewartet werden.

Heinze (Halle a. S.).

Pinoy, Nécessité de la présence d'une bactérie pour obtenir la culture de certains Myxomycètes. [Note préliminaire.] (Bulletin de la Société mycologique de France. T. XVIII. 1902. p. 288.)

Diejenigen Autoren, die sich erfolgreich mit der Kultur von Myxomyceten befaßt haben, haben sie im Laboratorium auf demselben Substrate wie in der Natur gehalten und für die richtige Feuchtigkeit und Luftzufuhr gesorgt (Cienkowski, Rostafinsky, de Bary, Lister); andere haben Kulturen in künstlichen Medien erzielt, wo es jedoch von Bakterien und tierischen Amöben wimmelte (Strasburger, Pfeffer, Celakowsky, Ensch, Ward, Miller).

Pinoy ist es gelungen, zwei Arten, nämlich Chondrioderma difforme und Didymium effusum, mit Hilfe einer genau beschriebenen Bakterie zu züchten, welche er dem Flüggeschen Bacillus luteus gleichstellt.

Zu diesem Zwecke entnimmt er zunächst vermittelst einer ausgeglühten Zange die Sporenapparate der Myxomyceten, versetzt sie in ausgeglühte Petrische Kästen und bringt sie mit Hilfe einer sterilisierten Nadel zum Platzen. Er erhält entweder reine oder mit Bakterien vermischte Sporen. Diese Sporen werden in Tuben ausgesät, die mit aus faulem, maceriertem Holze hergestellter Ge-

lose gefüllt sind. Pinoy beobachtete, daß in den Tuben, wo sich Bakterien entwickeln, sich der Myxomycet gleichfalls entwickelt, während diejenigen, die keine enthalten, steril bleiben. Von diesen Bakterien hat der Verf. den Bacillus luteus (Flügge) isoliert und mit Hilfe dieses einzigen Mikroben die oben beschriebenen Myxomycetenkulturen erzielt. J. Beauverie (Lyon).

Barker, B. T. P., The morphology and development of the ascocarp in Monascus. (Annals of Botany. Vol. XVII. Januar 1903. No. 65. 69 p. 2 planches.)

Diese Schrift behandelt einen dem Genus Monascus entsprechenden Pilz, den der Verf. in der Substanz gefunden hat, die in Ostasien zur Bereitung des Likör Samsu verwendet wird. Dieser Pilz gedeiht leicht auf Bierwürze bei 25—30°; die Farbe des Myceliums spielt vom Orangerot bis ins Purpurn. Die Perithecien sind reichlich entwickelt.

Der Verf. hat zunächst die Entwickelung dieses Pilzes in lebendem Zustande in der feuchten Kammer beobachtet; dann hat er ihn in cytologischer Hinsicht untersucht. Die Entwickelung des Myceliums weist nichts Besonderes auf; ein mit Zwischenwänden versehener Thallus, seitliche Verzweigungen. Die Konidien bilden sich in Kettenform an den äußersten Enden der Fäden; sie sind eiförmig. Die Bildung der Konidien hört auf ungefähr 24 Stunden nach der Entstehung der ersten von ihnen; alsdann erscheinen die Perithecien, deren Entwickelung folgendermaßen vor sich geht: Das äußerste Ende eines Fadens aus dichtem Protoplasma, ohne Vakuole, löst sich vom Rest durch eine Zwischenwand los, und die abgegrenzte Zelle wird die Antheridie. Unmittelbar unter der die Antheridie abgrenzenden Zwischenwand bildet sich ein Zweig, der sich etwas entwickelt und sich von dem Faden trennt, aus dem er durch die Zwischenwand entstanden war. Diese Zelle ist das Ascogon.

Die beiden so gebildeten Zellen neigen sich nach einer Seite des sie tragenden Fadens und nehmen bald eine senkrechte Richtung zu demselben ein. Das Ascogon teilt sich in zwei Zellen, die eine Endzelle entspricht der Trichogyne, die andere, vom Verf. Zentralzelle genannt, entspricht dem Oogonium. Die Antheridie befruchtet die Trichogyne durch die Bildung eines Kopulationskanals, der die beiden Zellen verbindet, deren trennende Zwischenwand sich auflöst. Nach bewerkstelligter Befruchtung zerfalllen Antheridie und Trichogyne, während das Oogonium an Volumen zunimmt.

Gleichzeitig bringt der unter dem Oogonium gelegene Fadenteil mehrere (oder noch häufiger eine einzige) Hyphen hervor, welche, sich verzweigend, die das Perithecium bekleidenden Hyphen erzeugen. Diese bekleidenden Hyphen verhüllen schließlich gänzlich das Oogonium; ihre Wandung verdickt sich und wird braun, und es ist schwer, sich über die weitere Entwickelung des Peritheciums Rechenschaft zu geben. Trotzdem ist es sehr wahrscheinlich, daß das einmal befruchtete und entwickelte Oogonium eine

gewisse Anzahl askogener Hyphen erzeugt, wie bei Pyronema confluens. Die sich wahrscheinlich in diesen askogenen Hyphen entwickelnden Sporenschläuche enthalten 8 Sporen. Später zerfallen die bekleidenden Hyphen und es bleiben nur noch ihre sich verdickenden Wände, die eine das Perithecium umgebende kutikuläre Bekleidung bilden. Die Sporenschläuche zerfallen dann ihrerseits, und die Sporen bleiben frei im Perithecium. Letzteres gleicht dann einem Sporangium.

Histologisch unterscheidet der Verf. in jedem Gliede mehrere Kerne. In den jungen Hyphen, in der Antheridie und im Ascogonium sind diese Kerne farblose Bläschen mit stark gefärbtem Nucleolus; das Protoplasma ist kräftig gefärbt. In den alten Hyphen und im befruchteten Ascogonium erscheinen die Kerne hingegen wie homogene, stark gefärbte Flecken, während das Protoplasma weniger intensiv gefärbt ist. In der Antheridie und im Ascogonium sind sehr zahlreiche Kerne. Die Kerne der Antheridie scheinen mit denen der Trichogyne zu verschmelzen wie bei Pyronema confluens. In gewissen Stadien kann man den Uebergang der Antheridienkerne in den Kopulationskanal und in die Trichogyne sehen; das Fusionsstadium konnte jedoch nicht beobachtet werden, ebensowenig der Verlauf der Entwickelung und die Bildung der Sporenschläuche.

Der Verf. überlegte lange, welche Stelle diesem Pilze zukomme. Er wäre geneigt, ihn mit dem Monascus purpureus (Went) und dem von Hyeda untersuchten Beni Koji-Pilz zu identifizieren. Er hält ihn gleichfalls für nahe verwandt mit dem Monasculus ruber und dem Monascus mucoroides, die beide von van Tieghem beschrieben worden sind. Die Befruchtung und die Einzelheiten der Entwickelung des Peritheciums bei diesen Pilzen sind bis dahin falsch aufgefaßt worden. Das Genus Monascus wäre nach der Ansicht des Verf. mit fast allen Gruppen der Askomyceten verwandt und würde besonders dem letzthin von Harper untersuchten Pyronema confluens nahe stehen. Es würde noch näher wegen der Einfachheit seines Peritheciums mit den Gymnoasceen verwandt sein. Kurz, es würde einen niederen Typus der Askomyceten darstellen, der nicht sehr weit von einem gemeinsamen Stammtypus entfernt sein würde, von dem die höheren Askomyceten herkommen könnten. Der Verf. nimmt mit Nachdruck die de Barysche Idee von der Verwandtschaft zwischen den Oomyceten und Askomyceten auf, da die letzteren sehr wohl von den Oomyceten, die Beziehungen zu den niederen Algen haben, abstammen könnten. Er zeigt die Verwandtschaft, die zwischen dem Monascus und den Peronosporeen durch Phytophthora omnivora besteht. Die Aehnlichkeit von Monascus und Pyronema confluens mit den Florideen ist unbestreitbar und läßt sich vielleicht durch das gemeinsame Herkommen von einer Stammalge und eine parallel laufende Entwickelung erklären.

Guilliermond (Lyon).

Achalme, P., Recherches sur quelques bacilles anaérobies et leur différenciation. (Annales de l'inst. Pasteur. T. XVI. p. 641.)

Die Tatsachen, daß einerseits gewisse pathogene Bakterien leicht auf experimentellem Wege in avirulente Rassen übergeführt werden können und wahrscheinlich auch unter natürlichen Verhältnissen vielfach in solche übergehen, andererseits gewöhnlich als Saprophyten lebende Bakterien vorübergehend pathogene Eigenschaften annehmen können, führen zu der Forderung, die Differenzierung bezw. Bestimmung der einzelnen Arten ohne Rücksicht auf das Moment der Pathogenität durchzuführen. Diese Aufgabe ist nun bei den obligaten Anaërobien mit ganz besonderen Schwierigkeiten verbunden, wie sich Verf. überzeugen mußte, als er seinen Bacillus, den er für den Erreger des akuten Gelenkrheumatismus hält, genauer charakterisieren und gegen die schon beschriebenen anaëroben Arten abgrenzen wollte. Um eine sichere Basis zu schaffen, wurden 9 verschiedene, meist pathogene Arten, nebeneinander kultiviert und untersucht, nämlich:

1) Mal. Oedem; 2) Rauschbrand; 3) Tetanus; 4) Botulismus; 5) Bac. putrificus coli (Bienstock); 6) der Achalmesche Bacillus aus Fällen von Gelenkrheumatismus stammend; 7) Bac. enteritidis sporogenes (Klein); 8) Bac. perfringens (Veillon); 9) ein aus Seinewasser durch Legros isolierter, für Meerschweinchen pathogener Bacillus.

Aus dem vergleichenden Studium ergab sich die Unzuverlässigkeit derjenigen Merkmale, welche aus der Morphologie der Stäbchen, aus der Beweglichkeit, aus dem Verhalten bei der Färbung, aus den Wachstumseigentümlichkeiten auf festen Nährböden entnommen sind. Nicht viel besser steht es mit der Bildung der Sporen und den sie begleitenden Umständen. Die Mittel- oder Endständigkeit der Sporen liefert, mit Ausnahme des Tetanus, kein brauchbares Unterscheidungsmerkmal, die Form der Sporen ist bei allen untersuchten Arten entschieden länglich, bei Tetanus mehr rundlich.

Die durchgreifendsten Merkmale dürfen wir beim Studium der wichtigsten Funktion der Mikroben der „Assimilation" erwarten und zwar haben sich die hierauf bezüglichen Untersuchungen nach 3 Richtungen zu erstrecken: 1) Aufsuchung von chemischen Verbindungen, welche einer bestimmten Art als Nährstoff dienen können; 2) Beobachtung der vom Organismus für Nutzbarmachung dieser Verbindungen angewendeten Mittel; 3) Feststellung der vom Organismus in einem bestimmten Nährmedium bewirkten chemischen Umsetzungen.

Als Stickstoffquelle verlangen sämtliche 9 Arten (in Gegenwart von Traubenzucker als Kohlenstoffquelle) relativ komplizierte Verbindungen. Nitrate, organische und anorganische Ammoniaksalze, Harnstoff und Asparagin erwiesen sich als ungeeignet. Aber sogar verschiedene Handelspräparate von Pepton in 2—5-proz. Lösungen ließen keine Entwickelung aufkommen. Nur auf 5-proz. Lösungen des Pepton Chapoteaut wurden Kulturen erhalten. Als für die Entwickelung der genannten Arten sehr günstige Stoffe müssen

bezeichnet werden, in verdünntem Alkaliphosphat gelöstes Kasein, ferner Fibrin, Syntonin und koaguliertes Hühnereiweiß. Auf allen diesen Substanzen findet üppiges Wachstum statt und dieselben wurden in kurzer Zeit aufgelöst. Diese Auflösung erfolgt durch die Tätigkeit eines von den Bakterien im Stadium der Sporenbildung ausgeschiedenen proteolytischen Fermentes, das in seinen Eigenschaften durchaus dem Pankreastrypsin entspricht. Am besten läßt sich die Wirkung des Bakterientrypsins demonstrieren, wenn man verflüssigende Kulturen im richtigen Alter durch Zentrifugieren in einen klaren flüssigen Teil und einen festen Bodensatz trennt und den ersteren in Gegenwart von etwas Chloroform auf Gelatine, koaguliertes Eiweiß, Fibrin etc. einwirken läßt. Bei dieser Versuchsanordnung erhielt man immer eine kräftige Verflüssigung. Während aber durch das wirksame, von den Bakterien getrennte Enzym vorwiegend eigentliche Peptonisierung und nur in untergeordnetem Grade Spaltung bis zum Auftreten von Leucin und Tyrosin erfolgt, so ist in den lebenden Kulturen Pepton in nennenswerter Menge nicht zu finden; dasselbe wird sofort weiter verarbeitet. Die aus den eiweißartigen Stoffen gebildeten Zersetzungsprodukte sind für alle 9 Arten dieselben, nämlich Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, Ammoniak, Trimethylamin, Pepton, Leucin, Tyrosin, Fettsäuren, unter letzteren Buttersäure und Valeriansäure, kein freies Phenol, hingegen regelmäßig Paraoxyphenylpropionsäure.

Um die Eignung der verschiedenen Kohlehydrate als Nährstoffquelle beurteilen zu können, ist es notwendig, eine konstante, möglichst geringen Schwankungen in der Zusammensetzung unterworfene und vor allem nicht mit Kohlehydraten verunreinigte Stickstoffquelle als Nährbasis zu verwenden. Verf. empfiehlt zu diesem Zweck Würfel von durch Hitze koaguliertem Hühnereiweiß im 4- oder 5-fachen Volumen Wasser zu suspendieren, zu sterilisieren und mit 3 Proz. des zu prüfenden Kohlehydrates zu versetzen. In diesem Substrat findet immer reichliches Wachstum statt und das bloße Aussehen der Kulturen gestattet im allgemeinen die Frage zu entscheiden, ob das zugesetzte Kohlehydrat (unter Säurebildung) vom eingeimpften Organismus angegriffen worden ist oder nicht. Findet nämlich Zersetzung und damit auch Säurebildung statt, so bleiben die Eiweißwürfel unverändert, weil das Trypsin bei saurer Reaktion unwirksam ist. Wird das Kohlehydrat vom Organismus nicht verwendet, so tritt die auflösende Wirkung des Trypsins in Funktion. Bemerkenswert ist ferner, daß bei allen untersuchten Bakterienarten bei Ausbleiben der Säurebildung reichliche Sporulation erfolgt.

Die in angedeuteter Weise vorgenommene vergleichende Prüfung von Maltose, Glukose, Galaktose, Laktose, Saccharose, Inosit, Glycerin, Dextrin, Stärke, Mannit, Dulcit, Inulin, Erythrit und Amygdalin hat nun zu Ergebnissen geführt, welche wenigstens bis zu einem gewissen Grade eine Differenzierung der erwähnten Bakterienarten gestatten, wie aus folgender dichotomischen Zusammenstellung ersichtlich ist:

1) Kultur in Gegenwart von Stärke		
Stärke intakt; Eiweiß gelöst 2.		
„ nur verflüssigt; Eiweiß gelöst		Bac. des Rauschbr.
„ verzuckert und vergoren		Achalmescher Bac.
„ „ „ „		Kleinscher Bac.
„ „ „ „		Bac. perfringens.
2) Kultur in Gegenwart von Amygdalin.	Eiweiß intakt.	Bac. putrif. coli.
„ „ „ „ „	Eiweiß gelöst 3.	
3) Kultur in Gegenwart von Glukose.	Eiweiß intakt 4.	
„ „ „ „ „	Eiweiß gelöst 5.	
4) Kultur in Gegenwart von Galaktose	Eiweiß intakt.	Bac. Legros.
„ „ „ „ „	Eiweiß gelöst.	Bac. des Botulism.
5) Kultur in Gegenwart von Maltose.	Eiweiß intakt.	Mal. Oedem-Bac.
„ „ „ „ „	Eiweiß gelöst.	Tetanusbac.

Danach blieben nur der Achalmesche und Kleinsche Bacillus sowie Bac. perfringens als vorläufig nicht differenzierbar übrig. Verf. ist der Ansicht, daß es sich hier nicht um 3 Arten, sondern nur um 3 unter verschiedenen Umständen entdeckte und als verschieden beschriebene Vertreter einer und derselben Art handelt.

Die ganze Gruppe der erwähnten Anaërobien (vom Verf. als „trypto-butyriques" bezeichnet) ist durch folgende gemeinsame Merkmale charakterisiert: Anaërobe, sich nach Gram färbende, nur in alkalischem Medium Sporen bildende, die Gelatine verflüssigende, Eiweiß, Fibrin und Kasein mittels eines Trypsins auflösende Bakterien, die Kohlehydrate unter Bildung flüchtiger Säuren vergähren, welche vorwiegend aus einem Gemisch von Essigsäure und Buttersäure bestehen.

R. Burri (Zürich).

Bonnema, A. A., Gibt es Bakterien, die den freien N assimilieren oder ist dies ein chemischer Prozeß? (Chemiker-Zeitung. Bd. XXVII. 1903. No. 14. p. 148.)

Der Verf. bespricht eingangs die bekannten speziellen Impfversuche mit Leguminosenerde, welche von Saalfeld-Lingen auf schlecht verfaultem Hochmoore angestellt worden sind; und zwar hatte Saalfeld auf dem Versuchsbauernhofe im Groß-Fullener Moore bei Meppen auf eben erst urbar gemachtem Lande, das einige Jahre zuvor noch Heideland war, in den Jahren 1888—1890 neun Parzellen Felderbsen, Pferdebohnen, vermengt mit Kapuzinererbsen und Pferdebohnen, vermengt mit Zuckererbsen (Pisum arvense) gebaut. Sämtliche Parzellen bekamen gleicherweise Kalk, Kainit und Thomasphosphatmehl, doch keine N-Düngung, und während die einen Parzellen keine weitere besondere Behandlung erfuhren, wurden andere Parzellen mit geringen Mengen holländischer Poldererde (per Acker ca. 80 kg) bezw. mit einer gleichen Menge Erde aus der Ackerfurche guten Pferdebohnenbodens aus dem Kalenbergischen geimpft bezw. gedüngt. Wie zu erwarten war, hatten sich auf allen geimpften Parzellen die Hülsenfrüchte ganz ausgezeichnet gegenüber denen auf den ungeimpften Parzellen entwickelt. Der Verf. wundert sich nun allerdings, warum man noch eine be-

sondere Impfung (Düngung) mit Bakterienerde vornehmen muß. um auf einem so ausgezeichnet vorbereiteten Nährboden Erfolge zu erzielen, was ja zweifellos unter Umständen eine gewisse Berechtigung hat; indessen soll hierauf nicht weiter eingegangen werden.

Verf. kommt alsdann vor allem auch auf die sogenannten oligonitrophilen, mesonitrophilen und polynitrophilen Mikroben kurz zu sprechen, wie sie zuerst von Beijerinck erörtert worden sind (cf. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1901. No. 7. p. 561). Auf Grund dieser Einteilung soll bekanntlich nur Azotobacter chroococcum zu den oligonitrophilen, der Bacillus radicicola zu den mesonitrophilen Organismen gehören (was jedoch in dieser Form wiedergegeben nach neueren Untersuchungen des Ref. wenigstens für die Organismen der sogenannten Azotobacter-Gruppe sicherlich nicht zutreffend ist, da Azotobacter chroococcum unter bestimmten Bedingungen auch auf sehr stark N-haltigen Nährböden nicht minder ausgezeichnet sich entwickelt, als auf vollständig N-freien bezw. sehr N-armen Nährböden[1]). Der Ref.) Der Verf. wundert sich nun auch hier über diese Verhältnisse und meint: „Der Bacillus, von dem man denkt, daß er den freien N assimiliert (im Sinne hat Verf. dabei wohl den Bac. radicicola, d. Ref.), bedarf also nicht einmal so sehr wenig einer N-Verbindung, um zu leben". Aus allem, was der Verf. in Kürze erörtert hat, zieht er nun den Schluß, daß hinter dieser N-Assimilation etwas anderes stecken müsse, indem auch sein chemisches Gefühl sich dagegen auflehne, daß der N, also dasjenige Element, das sich so schwer mit anderen Stoffen bindet, durch das lebende Protoplasma an H gebunden werden soll, er betont dabei besonders an H, weil die N enthaltenden Abbauprodukte von Eiweißstoffen ja bekanntermaßen alle sogenannten Amidogruppen enthielten, also NH_2-Bindungen aufweisen. Unter Berücksichtigung der von verschiedener Seite gezogenen Folgerung, daß der Boden unentbehrlich für die N-Assimilation ist, will nun Verf. die oxydierende

1) Ueberhaupt will diese Einteilung der Mikroorganismen, wie sie uns Beijerinck unter Berücksichtigung ihres Verhaltens in verschiedenartigen N-haltigen Medien gibt, dem Ref. im allgemeinen als eine mehr oder weniger ungenaue, wenn nicht gar als eine etwas oberflächliche, erscheinen; wenigstens weisen neuere Untersuchungen und Beobachtungen des Ref. darauf hin, daß Mikroorganismen, welche im Konkurrenzkampfe mit anderen, in N-armen bezw. sogenannten N-freien Nährmedien sich gut entwickeln und zu ihrer Ernährung sich des freien N der Luft bedienen können, auch in N-reichen Nährmedien außerordentlich gut und üppig gedeihen, zumal wenn man unter Umständen noch geeignete Passagekulturen berücksichtigt. Wenn nämlich noch gewisse chemische Stoffe vorhanden sind, welche etwaigen Konkurrenten keineswegs schädlich sind, so werden sich sicherlich neben diesen auch die sogenannten oligonitrophilen Organismen in N-reichen Medien immer ganz gut entwickeln, unter Umständen sogar sehr üppig gedeihen. Wie übrigens Ref. schon früher einmal kurz hervorgehoben hat (cf. diese Zeitschrift. Bd. X. 1903. p. 322) dürften die durch Mikroorganismen ausgelösten N-Assimilationsvorgänge im Ackerboden ganz im allgemeinen wenig oder gar nicht von der quantitativen, wohl aber in hohem Maße von der qualitativen N-Menge eines Ackerbodens beeinflußt bezw. unterstützt werden.

Wirkung des Eisens in Form von Eisenoxydhydrat als das eigentlich wirksame Prinzip bei der N-Assimilation hingestellt und angesehen wissen. Auf Grund einer Reihe von Versuchen, welche vom Verf. in geeigneter Weise angestellt worden sind, aber natürlich weder auf Vollständigkeit noch auf unbedingte Beweiskräftigkeit Anspruch erheben können, wird nun gezeigt, daß Ferrihydroxyd den freien N oxydieren und in salpetrige Säure überführen kann, und zwar soll nach dem Verf. der freie N im Boden wahrscheinlich durch Katalyse durch Ferrihydroxyd in die genannte Säure umgesetzt werden. Es folgen schließlich einige Betrachtungen, welche indessen auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse über die N-Assimilationsfrage teilweise wenig zutreffend sein dürften. Mit der Umwandlung von N in salpetrige Säure durch $Fe_2(OH)_3$ erklärt zunächst Verf., wie Nitrit sich immer im Trinkwasser aus den eisernen Röhren der Nortonpumpbrunnen befindet; alsdann soll die salpetrige Säure auch immer nur in geringen Mengen gebildet werden, so daß bald ein Gleichgewichtszustand zwischen Eisenoxyd, Eisenoxydul und Nitrit eintritt: Es kämen schließlich die Oligonitrophilen, Azotobacter u. a. und die Mesonitrophilen, Bac. radicicola und nähmen die salpetrige Säure hinweg; der freie O, der natürlich auch in den Boden dringt, bildet aus dem Eisenoxydul wieder Oxyd, so daß die Nitritbildung immer aufs neue vor sich gehen kann. Andere Bakterien könnten sich alsdann wieder des Protoplasmastickstoffes von Azotobacter bemächtigen. Bei den Leguminosen nimmt Verf. Ausscheidung von Glukose, Anlockung der Bakterien etc. an. Ferner ist nach den Untersuchungen von Beijerinck und van Delden der Azotobacter ein Alkalibildner: Das gebildete Alkali könnte also nach dem Verf. aus einer Eisensalzlösung Ferrihydroxyd abscheiden, der freie N dadurch gebunden werden und diesen gebundenen N könnten wiederum die Bakterien absorbieren; auch wird auf event. leicht auszuführende bakteriologische Untersuchungen hingewiesen, welche möglicherweise die Richtigkeit der aufgestellten Behauptungen bestätigen könnten. Ueber die oben erwähnten Verhältnisse würde sich übrigens der Verf. wohl nicht mehr gewundert haben, wenn er bereits die neueren wichtigen Untersuchungen und Mitteilungen von Hiltner und Störmer (vergl. hierzu: Neue Untersuchungen über die Wurzelknöllchen der Leguminosen und deren Erreger. Arb. a. d. biolog. Abt. d. kaiserl. Ges.-Amtes. Bd. III. Berlin [Paul Parey] 1903. H. 3. p. 151—307) gekannt hätte, nach denen die Bakteroiden als eigentliche Träger der N-Assimilationsvorgänge sehr wahrscheinlich selbst mit gewissen N-Verbindungen ernährt werden müssen, um ihre volle Assimilationstätigkeit entfalten zu können, da ihnen ja der durch Assimilation gewonnene N nur zum geringsten Teile selbst zu gute kommt. Ganz ähnliche Verhältnisse hat Ref. beim Studium der sogenannten Azotobakterorganismen beobachten können, indem auch hier zweifellos die sogenannten Bakteroidenformen als Träger der N-Assimilationsvorgänge angesehen werden müssen

(bei denen übrigens die Glykogenbildung, wie auch schon Hiltner vermutet, nach den diesbezüglichen Untersuchungen des Ref. eine äußerst wichtige Rolle zu spielen scheint); im übrigen wird die Entwickelung und Tätigkeit der sogenannten Azotobakterorganismen durch allerlei Verbindungen, wie z. B. Zucker, Stärke, Pektinstoffe, Cellulosezersetzungsprodukte, höhere Alkohole etc., insbesondere auch durch Milchsäure, Asparaginsäure, Huminsäuren etc., zumal bei Gegenwart von erdigen Bestandteilen, wie kohlensaurem Kalk und Gyps etc., ganz außerordentlich beeinflußt und gefördert [1]). Eine wichtige Rolle spielen weiterhin die gerade obwaltenden Temperatur-, Lüftungs- und Feuchtigkeitsverhältnisse, und auch gewisse Eisenverbindungen scheinen nach neueren Beobachtungen des Ref. bei den gesamten N-Assimilationsvorgängen tatsächlich bedeutungsvoll zu sein. Dies wäre schließlich um so erklärlicher, nachdem man das Eisen nach Sacharoff (s. später) event. als konstanten Bestandteil aller Enzyme ansehen muß; man wird aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei sogenannten synthetischen, auf Organismenwirkungen beruhenden Prozessen event. in letzter Linie mit Enzymwirkungen rechnen müssen, nachdem es E. Buchner und J. Meisenheimer neuerdings gelungen ist, auch für die Essigsäure- und Milchsäuregärung den experimentellen Beweis der Enzymwirkung zu erbringen (cf. hierzu: Enzyme bei Spaltpilzgärungen. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1903. Bd. XXXVI. p. 634).

Was die katalytische Wirkung im allgemeinen anbelangt, so könnte allerdings nach Bodenstein (cf. Chemikerzeitung. Bd. XXVI. 1902. p. 1077) ein Katalysator nur eine von selbst verlaufende Reaktion beschleunigen, denn O und H können beispielsweise bei Zimmertemperatur beliebig lange aufbewahrt werden, ohne daß eine Spur von H_2O-Bildung zu beobachten wäre, trotzdem wird man sagen können, daß eine Vereinigung eintritt, nur mit unmeßbar geringer Geschwindigkeit. Danach wäre es allerdings auch nicht unmöglich, daß das in der Luft befindliche Nitrit direkt chemischer Bindung sein Dasein zu verdanken hat und nicht erst elektrischer Wirkung, und daß weiterhin die großen Methanmengen (CH_4) und auch der freie Wasserstoff (H), der alljährlich infolge Faulens der Cellulose in dem Boden, also als Produkte der sich abspielenden Cellulosegärungen, in die Atmosphäre entladen werden, auch durch den freien O zu CO_2 und H_2O oxydiert werden. Die Luft enthält tatsächlich nur Spuren von H und ein Verbleib der großen immer neu entstehenden H, und CH_4-Mengen wäre sonst unerklärlich. — Daß das Eisen bezw. das Eisenhydroxyd auch bezüglich der sogenannten N-Assimilation durch Mikroorganismen eine gewisse, wenn nicht gar eine sehr wichtige Rolle spielt oder zu spielen vermag, wird wohl schwerlich jemand

1) Auf geeigneten sogenannten Kalk- und Gypsblockkulturen konnte Referent vielfach äußerst üppige Azotobaktervegetationen erzielen, insbesondere bei Verwendung von Erde und Mischungen von Kalk und Gyps.

außer Frage stellen wollen, zumal man bereits anderweitig überhaupt das Eisen als das tätige Prinzip der Enzyme, sowie der lebendigen Substanz, also gewissermaßen als das Enzym aller Enzyme, hinstellt und angesehen wissen will (cf. Sacharoff, Das Eisen als das tätige Prinzip der Enzyme. Jena [Gustav Fischer] 1902). Zur endgültigen Klärung der N-Assimilationsfrage (auch in bezug auf die etwaige Bedeutung des Eisens für dieselbe) müssen natürlich erst weitere Untersuchungen, insbesondere auch, wie Verf. selbst schreibt, nach der bakteriologischen Seite hin abgewartet werden. Auf rein chemischem Wege ist bekanntlich neuerdings die Bindung des freien Luftstickstoffes nach Frank (vergl. hierzu u. a.: Die Nutzbarmachung des freien N der Luft für Landwirtschaft und Industrie. Chemiker-Zeitg. Bd. XXVII. 1903. p. 542) in Form von Calciumcyanamid gelungen: Doch so außerordentlich wichtig und aussichtsvoll dies ist (Unabhängigkeit der deutschen Landwirtschaft von den Salpeterplantagen Chiles u. s. w.), so bleibt die Lösung der N-Bindungsfrage auf chemisch-physiologischem Wege, also mit Hilfe von Mikroorganismen, nach wie vor in ihrer Wichtigkeit bestehen. Freilich liegen hier die Verhältnisse ziemlich verwickelt und man sieht gegenwärtig noch nicht vollständig klar, welche einzelnen Phasen bei den N-Assimilationsvorgängen unterschieden werden müssen und in welcher Reihenfolge sie etwa verlaufen. Soviel steht jedoch unter anderem schon fest, daß man als direkte oder auch nur event. als intermediäre Assimilationsprodukte gewisse karbaminsaure Salze aller Wahrscheinlichkeit nach wird in Rücksicht ziehen müssen. Auf alle Fälle ist einigermaßen begründete Hoffnung vorhanden, daß die N-Assimilationsfrage auf chemisch-physiologischem Wege in nicht allzuferner Zeit von der einen oder anderen Seite ebenfalls einer befriedigenden Lösung entgegengeführt wird. Im übrigen dürfte nach der Ansicht des Ref. die Wahl der Ueberschrift seitens des Verf. des hier referierten Artikels nicht sehr glücklich gewählt sein. Heinze (Halle a. S.).

Nilson, Birger, Zur Entwickelungsgeschichte, Morphologie und Systematik der Flechten. (Botaniska Notiser. 1903. Heft 1. 33 pp.)

Verf. führt eine Reihe von Tatsachen an, die für einen echten Parasitismus des Pilzes im Flechtenkörper sprechen. Die von Elenkin vorgeschlagene Benennung Endosaprophytismus findet Verf. nicht treffend, weil die Algen im lebendigen Zustande angefallen werden und im Flechtenthallus sich fortwährend vermehren.

Die verschiedenen Ansichten der Autoren über die Natur der Soredien werden erwähnt; Verf. teilt dann seine eigene, von denselben ganz abweichende Auffassung dieser Gebilde mit.

Es sind nach der Ansicht des Verf. nicht die Hyphen, sondern die Algen im Flechtenkörper, die die Bildung von Soredien, Isidien

und dergleichen Sprossen bewirken, und zwar spielen die Feuchtigkeitsverhältnisse hierbei die ausschlaggebende Rolle. Bei optimaler Feuchtigkeit wächst die Flechte normal, d. h. die Algen vermehren sich nicht stärker, als daß sie von den Hyphen vollständig beherrscht werden. Bei gesteigerter Feuchtigkeit wird auch die Zufuhr von unorganischen Stoffen zu den Algen größer, diese wachsen schneller und vermehren sich reichlicher; der Flechtenpilz kann sich aber nicht in entsprechendem Grade entwickeln. Die Algen dringen gegen die bedeckende Hyphenschicht an, und zwar mit dem größten Erfolge an den Stellen des geringsten Widerstandes, d. h. in den Thallusrändern und an verdünnten Stellen der Rinde. Diese Teile werden durch die Algen leicht durchbrochen und es bilden sich auf diese Weise Soredien. Wenn die Rindenschicht fester und dicker ist, kommen berindete Auswüchse, Isidien, zur Ausbildung.

Die Algen wirken sehr oft auf die Gestalt der Flechten bestimmend ein: sind die Feuchtigkeitsverhältnisse für die Algen besonders günstig, wird die Folge eine reichlichere Bildung von Thalluslappen oder anderen Sprossen mit gleichzeitiger geringer Entwickelung der Fruktifikationsorgane.

Die Faktoren, die das eine oder andere der Flechtenelemente beeinflussen, liegen nicht nur in der trocknen oder feuchten Beschaffenheit der Standorte; vielmehr spielen die Wetterverhältnisse hierbei die größte Rolle. Da diese aber stets wechseln, und also bald die Hyphen, bald die Algen begünstigt werden, zeigen die Flechten Formvariationen fast in das Unendliche.

Da die Bildung von Soredien, Isidien und derartigen Sprossungen eine biologische Erscheinung ist, die auf mehr oder weniger zufälligen Umständen beruht, können diese Organe *nicht* zur Aufstellung von Species, sondern nur als Hilfscharaktere beim Bestimmen der Flechten benutzt werden.

Verf. nimmt, übereinstimmend mit der allgemeinen Ansicht, einen polyphyletischen Ursprung der Flechten an. Das leitende Prinzip der Phylogenie innerhalb der verschiedenen polyphyletischen Gruppen ist aber nach ihm nicht die Vergrößerung der assimilierenden Fläche, sondern die Ausbildung eines möglichst einheitlichen Organismus, der durch eine möglichst kleine Fläche mit dem Substrate im Zusammenhang steht. Die höchstentwickelten Flechten sind also diejenigen, welche nur an einer einzigen Stelle mit dem Substrate zusammenhängen.

Betreffend die weiteren Ausführungen des Verf. in Bezug auf das System der Flechten, muß auf das Original verwiesen werden.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Baccarini, C., Appunti biologici intorno a due Hypomyces. (Nuovo giornale Botanico Italiano. Vol. IX. 1902. p. 483—498.)

Auf einer Pflanze von Areca madagascariensis fand Verf. eine reiche, lichtgelbe Schimmelpilzvegetation, die ihre Vermehrungsorgane in folgenden 4 Formen ausgliederte: Asko-

sporen, braune und lichtgelbe Verticillium-Konidien, Chlamydosporen. Auf gekochten Pilzscheiben und auf Pilzdekokten wurden nie Ascus-Früchte gebildet und im allgemeinen erwiesen sich diese Substrate als sehr schlechte Nahrungsquellen; sie dienten aber am besten zur Isolierung und Bereitung reiner Kulturen. Vorzügliche Substrate waren Mohrrüben-, Kartoffel- und Brotscheiben, ebenso wie Palmenblattstiele, insbesondere von Chamaedorea sp. Die einzelnen Sporenformen wurden isoliert gesät und die daraus entstandenen Individuen und Generationen im hängenden Tropfen (in Pilzdekokt) und auf den genannten festen Substraten parallel weiter kultiviert. Nach diesen sorgfältigen Untersuchungen schließt Verf., daß die ursprüngliche Pilzvegetation aus zwei verschiedenen Hypomyces-Arten bestand, die in einer Art Kommensalismus auf der toten Palme zusammenlebten. Die erste, ascustragende Form zeigt in ihrem Entwickelungscyklus einen typischen, wie bei Verticillium aus verzweigten Fäden bestehenden Konidienapparat, dessen Form aber, in Beziehung mit der Natur des Substrates und dem Alter der Kulturen, vom Cephalosporium- bis zum Penicillium-Typus schwankt. Die Cephalosporium-Form stellt die Konidienform der jungen oder verhungernden, die Verticillium-Form die der ausgewachsenen und normalen, die Penicillium-Form die der alten oder überschüssig ernährten Mycelien dar. Dieser Hypomyces ist zweifellos mit H. aureonitens nahe verwandt, die Perithecien sind aber bei dem neuen H. nur 0,3 mm breit, die Konidien 3,8—2,5 μ groß; die Wirtspflanze ist eine andere. Aus diesen Gründen schafft Verf. eine neue Art an, H. Arecae.

Es war nicht möglich, in der zweiten Form Ascusfrüchte aufzufinden. Sie bildet Chlamydosporen, bei deren Keimung Konidien nach dem Coremium-Typus entstehen, während die Individuen, die aus diesen Konidien stammen, ihrerseits Konidien nach dem Verticillium-Typus ausgliedern. Diese Art, die Verf. als H. conviva bezeichnet, ist mit Mycogone cervina Sacc. sehr nahe verwandt.

Diagnosen der beiden neuen Arten sind beigegeben.

Pantanelli (Leipzig).

Maire, René, Recherches cytologiques et toxicologiques sur les Basidiomycètes. [Thèse de la faculté des Sciences de Paris.] 112 pages. 8 panches. (Annexé du Bull. de la Soc. Myc. de France. T. XVIII. Livr. du 31 Déc. 1902.)

Das Werk zerfällt in zwei Teile: 1) Das Tatsächliche, 2) Die Theorieen. Der erste Teil enthält das Geschichtliche über sehr zahlreiche vom Verf. studierte Arten und seine Untersuchungsergebnisse. Nach Brefeld zerfallen die Basidiomyceten in Protobasidiomyceten und Autobasidiomyceten. Die Protobasidiomyceten zerfallen nach Juel in Stichobasidieen und Chiastobasidieen, die Autobasidieen nach Patouillard in Heterobasidieen und Homobasidieen.

Wichtige Veränderungen sind mit jeder dieser Einteilungen vorgenommen.

Histologisch kommt der Verf. zu folgenden Resultaten: Der vegetative Kern der Basidiomyceten ist sehr klein (2—3 μ im Durchmesser); er besteht aus einer nukleären Membran, einem Nukleolus und Karyosomen. Der sekundäre Kern der Basidie erreicht 6—7 μ. Die Struktur ist dieselbe.

Die Zelle oder Energide eines Basidiomyceten ist immer uninukleär bei der ausgewachsenen Basidie, bei der Spore, bei dem aus dieser Spore hervorgegangenen Mycelium und bei den Konidien. Sie ist binukleär bei den Zellen älterer Mycelien, der Mycelfäden, der Rhizomorphen und bei den jungen Basidieen (ausgenommen Godfrinia).

Die zwei in einer Zelle assoziierten Kerne funktionieren synergetisch und teilen sich durch Konjugationsmitose; sie bilden ein Synkarion. Das Synkarion erscheint bei den Uredineen an der Basis der Aecidie, bei den Basidiomyceten bei der Bildung der ersten Mycelverfilzungen; es bringt nacheinander Generationen von Synkarien und dann schließlich solche von jungen Basidien hervor.

Die Apocytie, d. h. die Vereinigung mehrerer Synkarien in einer Zelle, ist primär oder sekundär. Primitiv ist sie bei den Basidien der Autobasidiomyceten, bei den Sporen fast aller Basidiomyceten und schließlich in dem Mycelium, das aus der Basidiospore einiger sekundärer Typen hervorgegangen ist, und in den Zellen vieler Mycelien und Karpophoren. In alten Zellen findet man auch falsche Apocytie, die der amitotischen Teilung des Kernes oder des Synkarions zuzuschreiben ist.

Die Kerne und Synkarien teilen sich durch Mitose, die ersteren durch einfache, die zweiten durch Konjugationsmitose, d. h. durch indirekte gleichzeitige Teilung der beiden Elemente des Synkarions.

Centrosome und Spindeln finden sich allgemein bei den Basidiomyceten (mit Ausnahme der Uredineen) für die einfachen Mitosen. Bei den Konjugationsmitosen sind Centrosome und Spindeln niemals sichtbar. Die Strahlungen sind bei einfachen Mitosen ziemlich häufig sichtbar. Bei allen Mitosen wird der Nukleolus in das Cytoplasma ausgestoßen. Der Nukleolus ist oft während der Prophase durch ein sehr feines Fädchen mit einem der Centrosome verbunden, woraus hervorzugehen scheint, daß letztere nukleolären Ursprungs sind. Es scheint ein Austausch von chromatischer Substanz zwischen Nukleus und Chromosomen stattzufinden.

Die Zahl der Chromosome beträgt zwei in allen studierten Arten. Die Chromosome teilen sich teils durch Verlängerung, teils durch unvollständige Längsteilung, auf die eine Verlängerung folgt.

Die junge Basidie enthält immer ein Synkarion, dessen zwei Elemente in einem dicken sekundären Kern verschmelzen. Das völlige Fehlen der Verschmelzung ist eine den Endophyloceen eigentümliche Ausnahme, wo die Isolierung der Kerne entweder durch Dissoziation in vier Zellen der Kerne der Pseudoprotobasidie,

die aus der Keimung der Aecidiosporen entsteht, bewerkstelligt wird oder aber durch Zerstörung eines Kernes des Synkarions in der Aecidiospore. Bei Godrianfri enthalten die jungen Basidien und die Zellen des Subhymeniums, denen sie entstammen, einen einzigen Kern; man weiß nicht, wie dieser uninukleäre, der Basidie vorangehende Typus sich von den Synkarionzellen herleitet. Der sekundäre Kern der Basidie durchläuft eine Phase, die ganz der Synapsis der sporogenen Zellen, der Mutterzellen der Pollenkörner und des Embryosackes gleicht; danach tritt er in die Prophase ein.

Nach dem Verschwinden der nukleären Membran verwandeln sich die chromatischen Fäden zuerst nicht in Chromosome, sondern in sehr chromophile Granula von verschiedener Zahl, die ohne bestimmte Ordnung in der Spindel stehen und vom Verf. Protochromosome genannt werden. Die Protochromosome vereinigen sich gegen Schluß der Prophase zu zwei endgültigen Chromosomen. Nur bei den Uredineen ist das Vorhandensein dieser Protochromosome noch nicht konstatiert worden. Eine zweite Mitose ergibt meist vier für die Sporen bestimmte Kerne. Bei dieser letzteren sind keine Protochromosome vorhanden.

Bei den Autobasidien lagern sich die vier endgültigen Kerne sehr häufig an der Basis oder in der Mitte der Basidie, während die Centrosome an der Spitze bleiben. Gegenüber jedem Centrosoma erscheint die erste Anlage eines Sterigma, und von dieser ersten Anlage ab gerechnet vollzieht sich eine kinoplasmatische Differenzierung gegen das Sterigma hin. Bei den meisten Arten teilt sich der in die Spore gelangte Kern daselbst durch Mitose. Die kinoplasmatische Differenzierung findet bei den Protoplasidien nicht statt.

Man konstatiert fast immer eine Unabhängigkeit des Kernes und der Zelle wie bei den Hefearten. Bei den Hefenkonidien teilt sich der Kern der Mutterzelle nur, wenn die Knospe gut entwickelt ist. Ebenso verhält es sich mit der Bildung der Basidiosporen. Im allgemeinen halten sich die Kerne entfernt von den äußersten Enden, die im Begriff sind zu wachsen, also das gerade Gegenteil der von Haberland aufgestellten Behauptungen.

Die Basidiomyceten haben keine den Ascomyceten vergleichbare Paraphysen, unter welchem Namen man junge oder modifizierte Basidien beschrieben hat.

Der Name Cystiden bleibt den secernierenden Zellen vorbehalten. Die einen sind Verlängerungen der vaskularen Hyphen, die anderen wahrscheinlich spezialisierte Basidien.

Die fruchtbaren Basidien haben bisweilen eine ausgesprochene secernierende Funktion. Bei ihnen trifft man häufig eine Oxychromatisation des Kerns, während das Cytoplasma mehr basophil wird. Der Kern scheint bei dieser Absonderung eine wichtige Rolle zu spielen; seine Membran öffnet sich, und er steht mit einer Vakuole in Verbindung, in der die Absonderung vor sich geht. Meist ist kein Ergatoplasma vorhanden, aber man trifft Granula, die den Elaïoplasten der Vanille vergleichbar sind. Die sekre-

torische und kinetische Arbeit kann gleichzeitig in den Basidien vor sich gehen im Gegensatz zu dem, was man gewöhnlich annahm.

Die Bildung des Synkarions geht nicht mit Notwendigkeit in einem bestimmten Organe vor sich. Das Ende des Synkarions ist an ein bestimmtes Organ, die Basidie gebunden, ausgenommen bei Godfrinia. Ueberall sonst, ausgenommen bei Endophyllium, ist es ein Resultat der Verschmelzung zweier Kerne in einen. Die numerische Reduktion der vier Chromosome des Synkarions in zwei wird im Verlauf der ersten Mitose bewirkt, die auf die nukleäre Verschmelzung folgt. Die Chromatinmenge wird noch im Verlauf der zweiten, bald auf die erste folgenden Mitose reduziert. Der zweite Teil ist der Deutung der Tatsachen und der Phylogenese der Basidiomyceten gewidmet.

Phylogenetisch sind die Uredineen trotz ihrer einfachen Organisation nicht notwendigerweise Vorfahren der Basidiomyceten, denn ihre Einfachheit kann eine Folge ihres Parasitismus sein. Der Verf. neigt eher zu der Ansicht, daß die Basidiomyceten ein losgelöster Zweig der Ascomyceten sind; die Basidie wäre dann ein durch antizipierte Keimung der Sporen veränderter Sporenschlauch, aber die Zwischenglieder fehlen.

Hinsichtlich der Geschlechtlickeit vergleicht der Verf. das Synkarion mit dem doppelten, aus der Befruchtung bei Pflanzen und höheren Tieren hervorgegangenen Kern, dieser letztere wird als Synkarion betrachtet, dessen Elemente morphologisch miteinander verschmolzen sind.

Die Verschmelzung beider Kerne in der Basidie wäre keine Befruchtung, wie Dangeard und Saffrintrouffy dachten, sondern eine Mischung, das einzige Phänomen, das man der Befruchtung vergleichen, jedoch nicht ihr gleichsetzen könne, wäre, nach Ansicht des Verf., die Bildung der Synkarien.

Guilliermond (Lyon).

Potter, M. C., On the parasitism of Pseudomonas destructans (Potter). (Proc. Roy. Soc. Vol. LXX. 1902. p. 392.)

Verf. studierte eingehend die Wirkung des auf der Rübe lebenden Pseudomonas destructans auf Zellinhalt und Zellmembran. An dünnen Schnitten konnte unter dem Mikroskop der Verfall der Zellen in allen Einzelheiten beobachtet werden. Schon $1/2$ Stunde nach Beginn des Versuches sind die Zellhäute unter dem Einfluß der die Wand besetzenden Bakterien nahezu auf das Doppelte ihrer normalen Dicke angeschwollen (beispielsweise von 2,5 μ auf 4,3 μ), nach weiteren 20 Minuten fast auf das Dreifache (z. B. 6,5 μ). Schließlich spaltet sich die Membran, das Plasma löst sich von der Membran und stirbt ab; durch die angeschwollene Membran bohrt sich im Laufe der nächsten Tage der Parasit ins Innere der getöteten Zelle hinein.

Zellen mit wohlausgebildeter Cuticula können von Pseudomonas destructans nicht angegriffen werden.

Zum Schluß vergleicht Verf. seine Beobachtungen mit den Erfahrungen an Pilzen (Botrytis cinerea, nach Nordhausen).

Küster (Halle).

Potter, M. C., A new potato disease. (Journ. of the Board of Agricult. Vol. IX. 1902. [1903.] p. 320.)

Als neu für England beschreibt Potter die von Schilberszky in Ungarn beobachtete Krankheit der Kartoffelknollen, die von Chrysophlyctis endobiotica erzeugt wird und durch eigenartige formlose Auswüchse (Gewebspoliferationen) an den Knollen gekennzeichnet wird. Küster (Halle).

Van Bambeke, Charles, Sur la présence de cristalloïdes chez les Autobasidiomycètes. (Bulletin de l'académie royale de Belgique, classe de sciences. 1902. No. 4. p. 227—250. Mit 1 Figur.)

Verf. prüfte 145 Arten von Autobasidiomyceten (also Gastromycetes und Hymenomycetes) und fand bei 119 Kristalloïde vor. Er kommt zu folgenden Resultaten:

1) In der Regel treten bei den letztgenannten Pilzabteilungen sowohl in den Fruchtkörpern als auch in den vegetativen Teilen Kristalloïde auf, und zwar in verschiedener Anzahl (oft bei den einzelnen Arten einer Gattung recht variabel) und in verschiedener Größe (von kaum mikroskopisch wahrnehmbaren bis 9 μ großen).

2) Die häufigste Gestalt der Kristalloïde ist die eines Rhombus, wie eine solche Form auch bei den Farnen, bei manchen Phanerogamen und auch in tierischen Zellen nachgewiesen wurde.

3) Bei den meisten Agaricaceen und sehr vielen Polyporaceen treten sie um so spärlicher auf, je näher man bei der mikroskopischen Untersuchung zum Hymenium von den vegetativen Organen aus kommt.

4) Da die vorgefundenen Kristalloïde, sowie der Inhalt mancher Gefäßhyphen reagierten, so darf es nicht wundernehmen, daß Kristalloïde gerade auch in solchen Hyphen vorkommen.

5) Die Kristalloïde der Autobasidiomyceten sind sicher Reservestoffe und keine Desorganisationsprodukte; sie lassen sich den Cytoplasmakristalloïden Zimmermanns unterordnen.

Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Van Bambeke, Charles, Le mycélium de Lepiota meleagris (Sow.) Saccardo (Coccobotrys xylophilus [Fr.] Boud. et Tat.) (Memoires de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Vol. LIV. 1902. p. 7—57. Mit 7 Tafeln.)

Der erste Teil der Arbeit behandelt die Mycelstränge. Verf. unterscheidet drei Arten von Hyphen: Faserhyphen, kristalloïdführende Hyphen und Gefäßhyphen. Nur die letzteren können bei den Strängen wegbleiben.

Die kristalloïdführenden Hyphen unterscheidet Verf. in dicke

Zentralcylinderhyphen und in dünne Zentralcylinderhyphen. Alle Arten der Hyphen werden genau beschrieben und abgebildet.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit den grains ou corpuscules (Mycelkörner oder Mycelkörperchen). Innerhalb derselben wird eine Rinde und ein Mark unterschieden. Das letztere besteht aus koralloïden Hyphen (hyphes coralloides) und aus verdickten Zellen (cellules scléreuses). Diese Organe werden nun sehr genau beschrieben und an Hand der trefflichen Bilder erläutert. Auch die Präparationsmethoden werden genau angeführt.

Zum Schlusse wird ein ausführlicher Vergleich zwischen den die Mycelkörperchen aufbauenden Teilen mit jenen der Reservestoffe enthaltenden Sklerotien vorgenommen, wobei die Literatur vollzählig angeführt wird.

Matousckek (Reichenberg, Böhmen).

Engelke, C., Neue Beobachtungen über die Vegetationsformen des Mutterkornpilzes (Claviceps purpurea Tul.). (Hedwigia. 1903. Beibl. p. 221.)

Um künstliche Infektionen der Roggenblüten mit Claviceps herbeizuführen, versuchte Verf. die Sphacelia-Sporen rein zu kultivieren. Dies gelang aber nicht, da stets Verunreinigungen durch Schimmelpilze sich in den Kulturen fanden. Verf. ging deshalb von den Perithecien aus. Wenn die unter einer Glocke feucht gehaltenen Perithecienköpfchen nach Abheben der Glocke den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurden, so wurden bei Berührung der Stiele mit einer Nadel die Sporen bis zu einer Höhe von 6 cm als feine glänzende Wolke angeschleudert. Dadurch wurden die Sporen leicht rein gewonnen und konnten auf Nährsubstraten weiter kultiviert werden. Die Infektion des Fruchtknotens findet stets durch Einwachsen der Keimschläuche der Sporen in das Narbengewebe statt. Sobald der Pollenschlauch eingedrungen ist, findet keine Infektion mehr statt. Die Sekretion des Sphacelia-Stadiums, die bisher dem Pilze zugeschrieben wurde, geht vom Narbengewebe aus. Da die Roggenblüten nacheinander aufblühen, so kann niemals eine Infektion aller Blüten einer Aehre in der Natur stattfinden. Ob dies dagegen künstlich möglich ist, sollen spätere Versuche zeigen.

Lindau (Berlin).

Engelke, C., Sceptromyces Opizi Corda (Botrytis sceptrum Corda) ist eine Konidienform von Aspergillus niger Rob. (Hedwigia. 1902. Beibl. p. 219.)

Verf. fand auf feucht liegenden Roßkastanienfruchthüllen eine Konidienform, die er mit Sceptromyces Opizi Corda identifiziert. Die Aussaat der Sporen auf Peptonagar ergab Aspergillus niger. Dadurch wurde der Zusammenhang beider Pilze sehr wahrscheinlich. Zum Beweise mußte aus Aspergillus niger die Sceptromyces-Form erzogen werden. Die Aussaaten der Aspergillus-Sporen wurden auf Kastanienfrüchten, Buchen-

früchten, etwas eingetrocknetem Peptonagar bei verschiedenen Temperaturen und unter verschiedenen Feuchtigkeitsgraden vorgenommen. Aus diesen Versuchen geht das Resultat hervor, daß die Sceptromyces-Form entsteht bei niedriger Temperatur, auf stickstoffarmem Nährboden und bei Feuchtigkeit.

Sceptromyces wurde auch spontan auf Kaffeesatz gefunden.

Lindau (Berlin).

Reuter, Enzio, Weißährigkeit der Getreidearten. (Ztschr. für Pflanzenkrankheiten. Bd. XII. 1902. p. 324).

Verf. beschäftigt sich nur mit der Beschreibung der in Finland vorkommenden Schädigern, führt aber der Vollständigkeit wegen in Fußnoten auch andere europäische Weißährigkeit an Getreidearten bewirkende Tiere kurz an. Die Taub- oder Weißährigkeit tritt in zwei verschiedenen Haupttypen auf, deren Entstehung auf verschiedenartige Angriffe zurückzuführen ist. Die Angriffe betreffen: 1) entweder den Halm: culmale Angriffe, welche zur totalen Weißährigkeit führen, 2) oder die Aehre: speziale Angriffe, durch welche die partiale Weißährigkeit herbeigeführt wird.

Culmale Angriffe.

Je nachdem der Halm von außen oder von innen her angegriffen wird, unterscheidet man extraculmale oder intraculmale Angriffe.

Extraculmale Angriffe.

Hierbei wird von den Schädigern öfters eine bestimmte Partie des Halmes bevorzugt, wodurch man wieder einige Kategorieen unterscheidet. Entsteht der Angriff am Grunde des Halmes: basale Angriffe; etwas oberhalb eines Knotens: supranodale Angriffe; an jeder beliebigen Stelle zwischen zwei Knoten oder zwischen dem obersten Knoten und der Aehre (häufigster Fall): interstitiale Angriffe, gleich unterhalb der Aehre: infraspikale Angriffe.

Basale Angriffe. Dieselben führen zum Verwelken und Absterben fast des ganzen oberirdischen Teiles des Halmes. Charakteristisch für die meisten Angriffe ist das Umknicken des Halmes. Beteiligt an diesen Angriffen sind Phyllotreta vittula Redtb., Rhizoglyphus echinopus (Fum. et Rob.) Murr. und Anerastia lotella Hb., deren Auftreten und Erscheinung, wie dies auch bei den noch zu hervorzuhebenden Schädigern geschehen ist, genau beschrieben, an dieser Stelle aber nicht wiedergegeben werden kann.

Supranodale Angriffe. Dieselben führen zur typischen Form der totalen Weißährigkeit, die sich dadurch charakterisiert, daß der vergilbte Oberhalm sich leicht aus der noch frisch grünen Blattscheide herausziehen läßt. Hervorgehoben werden Meromyza cerealium E. Reut. (neu beschriebene Fliegenart), Oscinis frit. L., Pediculoides graminum E. Reut. und Eriophyes cornutus E. Reut.

Interstitiale Angriffe. Am gewöhnlichsten wird das Internodium vom Angriff getroffen, doch kann der Angriff auch in anderer Weise geschehen. Auch hier wird die typische Form totaler Weißährigkeit hervorgerufen und sind dabei beschäftigt: Hadena secalis (L.) Bjerk., Ochsenheimeria taurella Schiff. und Physopus tenuicornis Uzel.

Infraspikale Angriffe. Dieselben kommen verhältnismäßig selten vor und können nicht immer von den spikalen Angriffen unterschieden werden, mit welchen sie bisweilen gleichzeitig auftreten. Hervorgehoben wird Siphonophora cerealis Kalt.

Intraculmale Angriffe.

Bei diesen erfolgt der Angriff von innen her, d. h. von dem schon vorher im Innern des Halmes lebenden Tiere. Hierher gehört nur Cephus pygmaeus L.

Spikale Angriffe.

Diese können betreffen: die Aehrenspindeln bezw. deren Hauptzweigen: rhachidale Angriffe; die Aehrchen oder Blüten selbst, bezw. deren Stiele: florale Angriffe. Oft kommen beide gleichzeitig vor. Weißährigkeit in der Regel partial, ausnahmsweise total.

Rhachidale Angriffe. Dieselben sind nicht besonders häufig, ziemlich oft zufällig und es wird dabei der junge distal vor dem Angriffspunkte befindliche Teil der Aehre weiß und taub, daher die Bezeichnung distal-totale. Als Schädiger treten hierbei auf: Hadena secalis (L.) Bjerk, Ochsenheimeria taurella, Limothrips denticornis Hal, Pedi culoides graminum E. Reut., Siphonophora cerealis Kaltb. und Cephus pygmaeus L.

Florale Angriffe. Dieselben geschehen von außen: extrafloral; oder im Innern der Blüten, bezw. innerhalb der Spelzen: intrafloral.

Extraflorale Angriffe. Dieselben sind von den spikalen am gewöhnlichsten und verursachen öfters nur eine Weißfleckigkeit, die unter Umständen die ganze Aehre umfassen kann. Als Schädiger werden genannt: Limothrips denticornis Hal., Physopus tenuicornis Uzel, Ph. vulgatissima (Hal.) Anthothrips aculeata (Fabr.), Pediculoides graminum E. Reut., Siphonophora cerealis Kaltb. und Aelia acuminata (L.).

Intraflorale Angriffe. Durch dieselben wird seltener eine prägnante (partiale) Weißährigkeit, meistens aber nur ein unbedeutendes Bleichwerden der Aehre, bezw. ein gelbfleckiges Aussehen der Spelzen der angegriffenen Aehrchen hervorgerufen und zwar durch Oscinis Frit. L., Contarinia tritici (Kirb.) und Ceinodiplosis mosellana (Géhsin). Stift (Wien).

Stift, A., Ueber die im Jahre 1902 beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe und einiger

andererlandwirtschaftlicherKulturpflanzen.(Oesterreich-ung. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft. 1903. p. 3.)

I. Die Zuckerrübe.

A. Tierische Feinde.

1) Allgemein beobachtete Schädiger. Hierher gehören das Moosknopfkäferchen, Drahtwürmer, Engerlinge, Erdflöhe, Rüsselkäfer und Aaskäfer. Nach den Angaben einer ungarischen Zuckerfabrik wurden auf einer 150 ha großen Rübenwirtschaft bis zum 21. Mai etwa 700 kg Rüsselkäfer, welche ungefähr eine Menge von 5 500 000 Exemplaren entsprechen, gesammelt.

2) Eurycreon sticticalis L. Die Raupen dieses Klein-Schmetterlings, welche im Jahre 1901 einen ungeheuren Schaden in Rußland, in Rumänien und in der Bukowina verursacht haben, sind im Jahre 1902 nur vereinzelt zum Vorschein gekommen. Die Raupen sollen sehr durch die Angriffe mikroskopisch kleiner Parasiten leiden, wodurch sie zu Grunde gehen oder sich zu mindestens zu Schmetterlingen entwickeln, deren Fortpflanzung nur eine mangelhafte ist. Ueber diese Frage herrscht aber noch keine Klarheit vor und sind weitere Studien notwendig.

3) Die Gartenhaarmücke (Bibio hortulans) ist in Südungarn aufgetreten, doch war der Schaden kein großer.

4) Die Runkelfliege (Anthomyia conformis), resp. deren Maden sind ziemlich häufig auf Rübenblättern aufgetreten. Durchgreifende Bekämpfungsmittel sind noch nicht bekannt, doch empfiehlt es sich, die befallenen Blätter so zeitig als möglich zu entfernen und zu vernichten.

5) Die schwarze Blattlaus (Aphis papaveris) ist vielfach aufgetreten. Zu ihrer Bekämpfung gibt es eine Reihe von flüssigen Bekämpfungsmitteln, mit welchen die Pflanze besprengt wird. Verf. hat mit einer 0,5-proz. Lysollösung ausgezeichnete Erfolge beim Auftreten von Blattläusen auf Samenrüben erzielt. Nach dreimaligem energischen Bespritzen wurde kein Tier mehr gefunden und entwickelten sich die Pflanzen in normaler Weise weiter. Das Besprengen mit allen bekannten Mitteln hat aber zu wiederholten Malen zu geschehen, denn sonst wird man der Blattläuse nicht mehr Herr. Zu schonen sind die natürlichen Feinde der Blattläuse, wozu auch das bekannte Marienkäferchen gehört.

6) Der getupfte Tausendfuß (Iulus guttulatus) hat in Böhmen sehr geschadet. Zur Bekämpfung hat sich das Auslegen von Kartoffelködern in der Weise, wie es bei den Drahtwürmern geübt wird, sehr bewährt.

7) Die Rübennematoden (Heterodera Schachtii Schmidt) haben wie alle Jahre mehr oder minder geschadet; sie traten wieder auch auf Feldern auf, wo zum erstenmal Rüben gebaut wurden. Auf einem Felde in Mähren wurde ein nesterweises Auftreten in Verbindung mit der Rübenschwanzfäule oder Bakteriose beobachtet. Die Rüben blieben Ende August auffallend in der Entwickelung zurück, aber nur immer nesterweise, während

die anderen Rüben des beobachteten Feldes eine normale Entwickelung zeigten. Das Zurückbleiben in der Entwickelung wurde durch das Auftreten der Rübennematode verursacht. Die befallenen, ansonsten gesunden Rüben waren sehr klein und waren von einer unglaublichen Menge von Nematoden besetzt, die nicht nur auf den feinen Nebenwurzeln saßen, sondern auch direkt am Wurzelkörper selbst und besonders stark in den Wurzelrillen und verschiedenen Einbuchtungen. An manchen Stellen saßen 6—10 Nematodenweibchen dicht aneinander gedrückt und die gesamte kleine Wurzel war sicher von mehr als 100 Nematodenweibchen befallen. Bei einem derartigen enormen Befall war es auch natürlich, daß die Wurzeln nur klein geblieben waren und die größte Ende September nur 130 g wog; die meisten Rüben schwankten im Gewicht von 9—95 g. Auch die von der Rübenschwanzfäule befallenen Rüben waren durchweg mit Nematoden besetzt und sogar diejenigen Exemplare, die schon vollständig abgestorben und in Zersetzung begriffen waren.

8) Die Enchytraeiden wurden auf einem Rübenfeld in Rumänien beobachtet, ohne jedoch großen Schaden zu verursachen. Sie waren in der beobachteten Gegend zum ersten Male aufgetreten.

B. Krankheiten der Zuckerrübe.

1) Der Wurzelbrand. Infolge des schroffen Temperaturwechsels im Frühjahr trat vielfach eine wurzelbrandähnliche Erkrankung der jungen Rübenpflanzen auf, so daß viele Pflanzen nur mehr Rudimente einer Wurzel besaßen. In einem Falle konnte das Auftreten des Moosknopfkäfers als Ursache des Wurzelbrandes angesprochen werden. Ein weiterer Fall betrifft das Auftreten des Wurzelbrandes, trotzdem der Same vor der Aussaat mit Kupfervitriol und Kalk gebeizt wurde. Die Ursache der Krankheit lag in der Kalkarmut und Phosphorsäurebedürftigkeit des Bodens, womit wieder bewiesen ist, daß die Krankheit auch vom Boden ihren Ausgang nehmen kann. Dies wurde auch durch eine weitere Beobachtung bestätigt, wo es gelang, vom Wurzelbrand ergriffene Pflanzen durch Auspflanzen in einen anderen Boden vollständig zur Ausheilung zu bringen, so daß nach der Untersuchung Anfang November Zuckergehalte bis zu 19,8 Proz. resultierten.

2) Die Herz- und Trockenfäule bot keinen Anlaß zu besonderen Bemerkungen.

3) Der Wurzeltöter oder die Rotfäule (Rhizoctonia violacea Tul.) ist ziemlich häufig aufgetreten und scheint in mehreren Fällen einen bedrohlichen Charakter angenommen zu haben. In einem Falle befand sich der Pilzbbelag auch an den Erdteilen, die sich unmittelbar an die Rübe anschlossen und waren hier die Pilzrasen so dicht, daß sich die Beläge wie Schafleder anfühlten. Vielfach wurde der Wurzeltöter seitens der Landwirte mit der Herz- und Trockenfäule verwechselt, trotzdem die beiden Krankheiten in Erscheinung und Ursache grundverschieden sind.

4) Der Wurzelkropf war sehr häufig und zählt daher nicht mehr zu den Merkwürdigkeiten. Bei einem untersuchten Exemplar wog der Kropf 1130 g, die eigentliche Rübe aber nur 180 g.

5) Die Blattfleckenkrankheit (Cercospora beticola Sacc.) hat sich zumeist gutartig gezeigt. Vorsicht ist aber auch bei dieser Krankheit geboten, wie ein Fall beweist, bei welchem das Auftreten der Krankheit im Vorjahre allerdings beobachtet, aber nicht geachtet und ruhig wieder im Jahre 1902 Rüben gebaut wurden. Es trat die Krankheit in verstärktem Maße auf und verursachte eine empfindliche Ertragsverminderung. Zu bemerken ist auch, daß die Krankheit in Nieder-Oesterreich sehr stark auf Futterrüben auftrat.

6) Die Gelbfärbung oder Gelbsucht der Zuckerrübenblätter, welche sich dadurch charakterisiert, daß sich die Blätter im Juli und August mit unregelmäßigen hellgrünen Flecken bedecken, welche sich allmählich verbreitern und zum Schluß eine blaßgelbe Farbe annehmen, wobei beim Fortschreiten der Krankheit das Gewebe der Blattstiele zersetzt wird und die Blätter schließlich abfallen, wurde an verschiedenen Orten als neu beobachtet. Verf. ist nach den Erfahrungen des Jahres 1902 mit Sorauer und Stoklasa der Ansicht, daß bei dieser Krankheit Witterungseinflüsse und Bodenverhältnisse eine Hauptrolle spielen. In Ungarn, wo diese Krankheit auf einem Felde zum ersten Male beobachtet wurde, breitete sie sich besonders nach einem außerordentlichen starken Nebel Ende Juli aus. Durch dieses Uebel litten in der beobachteten Gegend auch die Weingärten, sowie Stachelbeeren- und Ribiselsträucher. Bei stärkerem Auftreten der Krankheit können sich die Rüben nur mangelhaft entwickeln und werden eine Depression im Zuckergehalt erfahren. Bekämpfungsmaßregeln lassen sich kaum geben, besonders wenn die Krankheit den jungen Blattapparat ergriffen hat.

II. Andere landwirtschaftliche Kulturpflanzen.

Die Kohlschnacke (Tipula oleracea L.) ist in verschiedenen Gegenden Mährens auf Gerste aufgetreten und hat einen fühlbaren Schaden verursacht; die Maden dieses Schädlings haben auch junge Zuckerrüben nicht verschont. Auf Luzerne wurde das Auftreten der Blattlaus Siphonophora Ulmariae Schrk. beobachtet. Die Erdassel (Geophylus longicornis) trat auf Winterweizen auf und ist dieser Fall um so beachtenswerter, nachdem er lehrt, daß unter Umständen Tausendfüßler auch Wintersaaten unangenehm werden können. In verschiedenen Gegenden Mährens trat die Rübennematode in fühlbarer Weise auf Hafer auf, nachdem sich die Pflanzen nicht nur kümmerlich entwickelten, sondern teilweise sogar vollständig abstarben. Die Bekämpfung durch entsprechende Fruchtfolge und alle diejenigen Maßregeln, die man bei Zuckerrüben anwendet, sind in energischer Weise durchzuführen, damit nicht ein Schädling herangezüchtet wird, der auf Jahre hinaus kolossalen Schaden verursachen kann. Der Weizenmehltau durch Erysiphe graminis Lév. wurde jedenfalls durch ungünstige Witterungsverhältnisse (Frühjahrsfröste, starke Regen) ordentlich begünstigt.

Die Schwärze des Getreides ist auf Bartweizen auf-

getreten, doch war hier die Anwesenheit des Pilzes Cladosporium herbarum Link nur als eine sekundäre Erscheinung zu bezeichnen, nachdem die eigentliche Ursache der Krankheit durch das Auftreten des Weizenhalmtöters (Ophiobolus herpotrichus Sacc.) sowohl in den Aehren als auch in der unteren Basis des Halmes gegeben war. In dem betreffenden Falle scheint der Weizen schon von Haus aus infiziert gewesen zu sein, nachdem der benachbart stehende Kolbenweizen vollkommen gesund blieb. Autoreferat.

Kusano, S., Studies on the parasitism of Buckleya quadriala B. et H., a santalaceous parasite, and on the structure of its haustorium. (J. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo. Vol. XVII. 1902.)

Buckleya quadriala ist eine in Zentral-Japan weit verbreitete Santalacee, die auf Pflanzen der verschiedensten Art parasitiert: Verf. nennt als Wirtspflanzen Cryptomeria japonica, Abies firma, Chamaecyparis obtusa, Quercus glandulifera, Carpinus japonica, C. yedoensis, Fagus japonica, Rhododendron sinense, Alnus firma, Fraxinus longicuspis, Lespedeza Buergeri, Ilex macropoda, Stachyurus praecox u. a. Doch entwickelt sich der Parasit nicht auf allen untersuchten Wirtspflanzen gleich gut: besonders günstige Verhältnisse scheinen sich ihm auf Abies und Cryptomeria zu bieten.

Schon an jugendlichen, einjährigen Buckleya-Pflanzen findet man die Wurzeln reichlich mit Haustorien versehen, die sich an die Wurzeln der Wirtspflanze heften; die Haustorien stehen entweder lateral oder terminal.

Die anatomische Untersuchung des Haustoriums führt zu dem Ergebnis, daß „Haustorialkern" und „Saugfortsätze" nicht streng voneinander zu scheiden sind, beide Teile zeigen im wesentlichen dieselbe histologische Struktur.

Die Haustorien werden viele Jahre alt. Einjährige Haustorien messen im Durchmesser etwa 3—4 mm, ein etwa 20jähriges, auf Abies gefundenes Haustorium maß gegen 14 mm. Bei jugendlichen Haustorien zeigt der axile Teil auf Querschnitten die Form einer Ellipse, deren längere Achse parallel zur Längsachse der Wurzel orientiert ist. Das Dickenwachstum wird vermittelt durch ein Kambium, das sich an die Kambien der Mutterwurzel und der Wirtspflanze anschließt. Da es sich nicht nach allen Seiten hin gleich stark betätigt, rundet sich zunächst das Querschnittsbild des axialen Haustorienteils kreisförmig ab und wird später wieder elliptisch. Die lange Achse ist aber dann senkrecht zu ihrer ursprünglichen Richtung orientiert. In dem sekundären Holzgewebe sind Markstrahlen vorhanden. Die Rinde verändert sich wenig, Siebröhren konnten nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Im sekundären Gewebezuwachs sind Jahresringe erkennbar. Die älteren (inneren) Teile des Xylems gehen allmählich zu Grunde, indem die Wand der Gefäße desorganisiert und die Lumina mit einer gelblichen Masse sich füllen. Küster (Halle).

Bubák, Franz, Zweiter Beitrag zur Pilzflora von Bosnien und Bulgarien. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Wien 1903. Jahrg. LIII, No. 2. p. 49—52.)

Der erste Beitrag erschien 1800 in den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften von Prag.

Verf. veröffentlicht 21 recht interessante Pilze aus diesem in mykologischer Beziehung noch wenig durchforschtem Gebiete, darunter 3 neue Arten, die er mit deutscher Diagnose beschreibt: 1) Ramularia bosniaca Bub. (auf Scabiosa columbaria), 2) Tilletia Velenovskýi Bub. (bei Sadovo in Bulgarien im Fruchtknoten von Bromus arvensis (von Tilletia Lolii Auersw. durch größere und hellere Sporen verschieden), 3) Doassansia Peplidis Bub. (auf Peplis alternifolia M. B. bei den Haskover Thermen in Bulgarien); die Nährpflanze dieser Art war bisher nur aus Asien und Südrussland bekannt).

Verf. macht noch darauf aufmerksam, daß die von C. Massalongo auf Knautia arvensis gefundene Ramularia Succisae var. Knautiae als selbständige Art aufzufassen sei; Verf. benennt sie daher Ramularia Knautiae (C. Mass.) Bub. Sie wurde vom Verf. und Kabát in Böhmen an verschiedenen Orten gefunden.

Von einigen Arten werden ergänzende Diagnosen gegeben.

Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

Osterwalder, A., Nematoden an Freilandpflanzen. (Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. Bd. XII. 1902. p. 338.)

In den letzten Jahren sind wiederholt bei Gewächshauspflanzen durch Nematoden verursachte Blattkrankheiten konstatiert worden, so daß sich durch weitere Beobachtungen wohl die Zahl der nematodenanfälligen Pflanzen vermehren ließe. Besonders anfällig scheinen Gewächse mit saftigen, wasserreichen Blättern oder stengellose Pflanzen mit grundständigen Blättern, die häufig mit dem Erdboden in Berührung kommen, zu sein, während nematodenkranke Blätter von lederartiger Konsistenz oder solche, die reichlich mit Drüsenhaaren besetzt erscheinen, nicht bekannt sind. Auch die Zahl der Freilandpflanzen, die von Nematoden geschädigt werden, könnte zweifellos leicht vermehrt werden. Die Aelchen sämtlicher beobachteter Pflanzen, ausgenommen Chelone glabra und Phlox decussata, gehören zu Aphelenchus olesiotus und ist dies dieselbe Species, die bei Chrysanthemum, Gloxinien, Farnpflanzen etc. wiederholt konstatiert wurde. Bei Chelone und Phlox, wo neben den Blättern auch die Stengel von den Aelchen befallen werden, sind die Tierchen bedeutend länger und dicker (ca. 1,2—1,3 mm lang und ca. 25—30 μ im Durchmesser). Die männlichen Tiere besitzen zudem noch eine sogenannte Bursa was auf die Gattung Tylenchus hinweist. Verf. bestimmte die Würmer als Tylenchus devastatrix, das bekannte Stengelälchen.

Weitere Beobachtungen in pathologischer Hinsicht beziehen sich auf die nematodenkranken Phlox decussata. Sämtliche

Pflanzen, ob kümmerlich oder normal wachsend, zeichnen sich durch die abnorme Dicke des oberen Stengelteiles, reichliche Verzweigung desselben und durch die fast durchwegs abnorm ausgebildeten Blätter am verdickten Stengel aus. Das Aussehen des Stengels wird genau und kennzeichnend beschrieben. Durch die zahlreichen großen und kleinen Tierchen und Embryonen in unmittelbarer Nähe der Epidermis des Stengels wird letztere leicht abgehoben und erhält durch das Einsinken der darunter liegenden absterbenden Zellen ein runzeliges Aussehen. Das Mark beherbergt ebenfalls Aelchen, doch lange nicht soviel als die Rinde. Vom erkrankten Stengel wandern die Würmer in die Blätter und sind zumeist die unteren Blätter ganz dürr oder sind am Stiel und an der Blattbasis gebräunt und hängen schlaff herab. Die Verzweigung des verdickten Teils ist eine ungewöhnliche, indem aus jeder Blattachsel ein Zweig wächst, der meist auch schon wieder durch abnorme Dicke auffällt. Die Blätter am kranken Teil des Stengels zeichnen sich auf der Oberseite zu beiden Seiten des Hauptnervs durch emporwachsendes Blattgewebe mit krausem Rand aus, so daß man das Blatt für zwei am Hauptnerv miteinander verwachsene Blätter halten könnte. Am unverdickten Stengelteil sind die Blätter normal ausgebildet; bei den verkrüppelten Exemplaren zeigen sie nicht nur die besprochene Mißbildung, sondern sind auch sehr schmal und klein.

Stift (Wien).

Berlese, A., Importanza nella economia agraria degli insetti endofagi distruttori degli insetti nocivi. (Boll. della R. Scuola sup. d'Agricoltura di Portici. Ser. II. No. 4. 1902. 27 p.)

Verf. tritt in der Einleitung mit scharfen Worten den Landwirten entgegen, welche sich gerne mit allgemeinen Redensarten von ungünstigen Witterungseinflüssen und dergleichen über Mißerfolge und Schäden hinwegtrösten, die tatsächlich dem Ueberhandnehmen schädlicher Insekten zuzuschreiben sind. Nur das allereingehendste Studium der Biologie der Schädlinge bietet Gewähr, daß durch Inangriffnahme einer ganz speziell danach eingerichteten Bekämpfungsweise jeder einzelnen Schädlingsart deren nachteiliger Einfluß auf die Erträge in erträglichen Schranken gehalten wird. Was aber bisher von Bekämpfungsmethoden im Gebrauch ist, wird meist zu schematisch angewandt, leistet aber auch aus einem anderen wesentlichen Grunde meist nicht das Gewünschte. Namentlich die chemisch wirkenden Mittel, z. B. das von Amerika aus vorgeschlagene Cyanwasserstoffgas, töten neben den Schädlingen auch alles nützliche Insektenvolk, nämlich die Legion der Parasiten. An ein paar treffenden Beispielen wird gezeigt, wie unendlich viele Insekten, auch von den Schädlingen, mit Parasiten besetzt sind und wie sehr viele dieser so mächtigen Bundesgenossen des Menschen, z. B. von den Pteromalinen, mit der Tötung der Schädlinge mit getötet und vernichtet werden. Daher stellt er als wichtige erste Forderung auf, daß erforscht werden soll, in welchem Stadium ein Schädling noch frei von Parasiten ist. Dies

Stadium soll dann direkt vernichtet werden. Sonst aber sollen eher die Schädlinge mit einer gewissen Sorgfalt erzogen werden, um so den in ihrem Innern sich entwickelnden Parasiten Gelegenheit zur Ausbildung zu geben. Der Gärtner z. B. soll im Herbst die Puppen von Hylotoma rosae sammeln und sorgfältig aufbewahren, da stets nur wenige Exemplare nicht mit Parasiten besetzt sind, die Parasiten aber in den Unbilden des Winters draussen leicht zu Grunde gehen. Ganz besonders aber auch soll man den zahllosen kleinen Inquilinen des Heu- oder Sauerwurms, Conchylis ambiguella Hb. Gelegenheit zur Entwickelung geben, indem man die durch seine zweite Generation befallenen Weinbeeren nach dem Einsammeln nicht vernichtet, sondern in Behältnisse mit Gitterfensterchen bringt, deren Löcher groß genug sind, die kleinen Parasiten heraus zu lassen, aber zu klein für die Motten. Von ganz besonderem Interesse und besonderer Hervorhebung wert sind die vorzüglichen Bilder, die z. B. veranschaulichen, wie die äußerlich anscheinend gesunde Hylotoma-Larve tatsächlich vollgepfropft ist voller Pteromalinen-Larven.

P. Speiser (Bischofsburg).

Rehberg, A., Schädliche Insekten Westpreußens und deren Bekämpfung. 1) Die wichtigsten Schädlinge unserer Halmfrüchte. (Schrift. Naturf. Ges. Danzig. N. F. Bd. X. Heft 4. 1902. p. 43—60.)

Unter den Bestrebungen, die Kunde von den landwirtschaftlich schädlichen Insekten und ihrer Bekämpfung mehr und mehr zu verbreiten, ist auch diese Arbeit mit Freude zu begrüßen. Es ist eine kompilatorische Arbeit, welche Verf. durch selbstgezeichnete Darstellungen (nach Demonstrationswandtafeln verkleinert) aller besprochenen Arten zu heben sucht; und das annähernd Allerwichtigste, die typischen Fraß- und Befallsbilder sind als sehr gelungen und sehr instruktiv zu bezeichnen. Der Darstellung der Schädlinge selbst, namentlich unter den Dipteren und Schmetterlingen, müßte allerdings in späteren Teilen der Arbeit eine wesentlich größere Sorgfalt zugewendet werden. Daß Verf. auch von Schädlingen berichtet, die in Westpreußen wohl noch nicht beobachtet sind (nach der faunistischen Literatur kommt weder Mayetiola destructor Say noch Diplosis tritici Kirby in Westpreußen vor), kann den allgemeinen Wert der Arbeit nicht vermindern. Es werden besprochen, und zwar stets unter Angabe der Bekämpfungsmittel: der Maikäfer; Agriotes lineatus L. und A. obscurus L., Zabrus tenebrioïdes Goeze (= gibbus L.) von den Käfern; von Schmetterlingen Agrotis segetum Schiff (die Abbildung stellt allerdings A. tritici L. dar), Hadena basilinea F., Tinea granella L.; von Dipteren Oscinis frit L. und O. pusilla Mg., Mayetiola destructor Say, Diplosis (Contarinia) tritici Kirby, Chlorops taeniopus Mg.; von Hymenopteren Cephus pygmaeus L.; von Cicaden Cicadula sexnotata Fall; von Thysanopteren Thrips cerealium Halid.

P. Speiser (Bischofsburg).

Simpson, C. B., Report on Codling-Moth investigations in the Northwest during 1901. (Bull. No. 35. New Ser., of the U. S. Dept. of Agricult., Div. of Entomology. Washington 1902. 29 p. mit 5 Taf.)

Der Apfelwickler, Carpocapsa pomonella L., ist zuerst 1874 in den Weststaaten der Union aufgetreten; er bildet jetzt eine schwere Plage und es ist aussichtslos, ihn gänzlich wieder ausrotten zu wollen. Doch läßt sich wohl sicher der durch ihn verursachte, jetzt recht bedeutende Schaden auf etwa 10 Proz. halten, wenn man auf Grundlage genauer Kenntnis seiner Biologie an die Bekämpfung herangeht. Wenn auch ungepflegte Obstgärten und einzeln stehende Obstbäume stets die Quellen neuen Befalls bleiben werden, kann man doch in gut kultivierten Gärten viel tun. Man soll gegen die jungen Larven mit Sprengemitteln (Pariser Grün, London-Rot oder, was Verf. sehr empfiehlt, Bleiarsenat), die in einer dünnen Leimlösung suspendiert sind, nicht in Seifenwasser, welches seinerseits die Aepfel angreift, vorgehen, am besten zur Zeit des Abfalls der Blütenblätter, wenn der Kelch, die Haupteintrittsstelle der Larve, sich noch nicht geschlossen hat. Zweitens müssen die Larven zur Zeit, wenn sie sich am Stamme verpuppen wollen, durch Fanggürtel, die sehr wirksam sind, abgefangen werden. Sodann aber sollen die angegangenen Aepfel schon am Ast ausgelesen werden, wodurch sich die Qualität der übrigen auch zugleich hebt, und sie sowie das Fallobst sollen feucht vergraben werden, wie überhaupt ein Feuchthalten der ganzen Anlage sehr zu empfehlen ist. Besondere Beachtung verdienen noch die Obstlagerhäuser, in deren Winkeln sich viele dort erst aus den Aepfeln kriechende Larve verpuppen; sie sollen entweder zuverlässig dicht geschlossen oder mit Fangvorrichtungen für etwa in ihnen auskommende Motten versehen sein. P. Speiser (Bischofsburg).

Bengtsson, S., Biologiska Undersökningar öfver Nunnan (Lymantria monacha L.), dess Parasiter och Sjukdomer. (Entomologisk Tidskr. Arg. XXIII. 1902. p. 67—136. 2 Tafeln.)

Nachdem Verf. in kurzen Zügen ein Bild der gesamten Biologie der Nonne gegeben hat, wendet er sich zur Besprechung der bisher beobachteten Krankheiten und Parasiten ihrer Raupen, indem er die ersteren in Hungerkrankheiten, bakterielle und mykotische Krankheiten gruppiert. Es wird zuerst das Hungerleiden der Raupen geschildert, dem außer auf kahlgefressenen Revieren besonders wenn sie sich an den Leimringen oft zu vielen Hunderten stauen, sehr viele unter ganz charakteristischen Symptomen zum Opfer fallen. Dann folgt die Besprechung der bakteriellen Krankheiten, also der Schlaffsucht (Flacherie) und der „Wipfelkrankheit“; beide will Verf. nicht als einheitliche Krankheitsbilder gelten lassen, vielmehr seien sie beide Sammelbegriffe und möglicherweise auch die Erreger jeweils verschiedenartige. Von Mykosen kommt der Befall mit Isaria und Botrytis in Betracht. Endlich, und dieses ist fast der Hauptteil des Aufsatzes,

wird die Bedeutung der Endoparasiten eingehend besprochen. Es handelt sich wesentlich um Ichneumoniden (Pimpla) und Tachiniden, und Verf. erörtert besonders die Behauptung Ratzeburgs und anderer Forscher, daß diese Parasiten nur Raupen angehen sollen, die schon ohnehin (bakteriell) krank sind. Das Resultat ist, daß diese Ansicht sich in vollem Umfange nicht halten lasse, vielmehr den genannten Parasiten doch eine nicht zu unterschätzende Rolle in der Beschränkung der Nonne zukomme. — Der bekämpfende Mensch muß in rationeller Berücksichtigung der Lebensgewohnheiten und der beobachteten Krankheiten vorgehen; und als souveränes Bekämpfungsmittel erweist sich ausgedehntes Vorgehen mit Leimringen. Daran stauen sich die Raupen, wurden hungerkrank und damit zugleich für die bakteriellen Krankheiten empfänglich, und deren Verbreitung muß unterstützt werden. Es soll aber nicht gewartet werden, bis der Befall eines Revieres schon große Dimensionen angenommen hat, sondern es muß schon bei mittlerer Anzahl energisch und systematisch mit Leimringen vorgegangen werden. P. Speiser (Bischofsburg).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Gerber, N. und **Wieske, P.**, Flaschenpasteurisation im Großbetriebe (Schüttelpasteurisation). (Molkerei-Zeitung, S.-A.)

Beschreibung der seit 15 Jahren bewährten Gerberschen Pasteurisationsmethode, bei welcher während der ganzen Dauer der Erhitzung und späteren Abkühlung der Apparat samt Flaschen und Inhalt ununterbrochen in schüttelnder Bewegung erhalten wird. Das Verfahren hat folgende Vorteile:

1) viel raschere Pasteurisation und Abkühlung als beim stabilen Lagern in anderen Apparaten,

2) günstige Einwirkung des Schüttelns auf die Pasteurisation oder Sterilisation gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren in Bezug auf die Abtötung von Bakterien,

3) weniger Dampf- und Wasserverbrauch,

4) bessere Farbe der Milch,

5) ungleich besserer Geschmack und Geruch derselben,

6) weniger Aufrahmung in den Flaschen als beim stabilen Verfahren und

7) weit weniger Flaschen- und Materialverluste als bisher.

Hetsch (Berlin).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Justs botanischer Jahresbericht. Hrsg. v. K. Schumann. Jg. XXIX. 1901. Abt. II. Heft 1, 3. Heft 1: Pilze ohne Schizomyceten und Flechten; Heft 3: Flechten, Pflanzenkrankheiten u. s. w. Leipzig (Bornträger) 1903. 8°.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Copeland, W. R., Zusammenfassung der beim Beizen von Geißeln nach Löfflerscher Methode zu befolgenden Maßregeln. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 12. p. 385.)

Dunham, Edward K., Der Einfluß physischer Bedingungen auf den Charakter von Kolonieen auf Gelatineplatten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 12. p. 382—384.)

Engels, Untersuchungen über die bakterizide Wirkung in Alkohol gelöster Desinfizientien auf Bakterienkulturen. (Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 10. p. 786—820.)

Esten, W. M., Notizen aus Laboratorien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 12. p. 384—385.)

Johne, Verbessertes Kompressorium nach Johne. (Rundsch. a. d. Geb. d. Fleischbeschau. Jg. IV. 1903. N. 10. p. 95—96. 3 Fig.)

Petit, Louis, Modification au procédé de triple coloration des coupes végétales. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 14. p. 507.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Bandi, W., Beiträge zur Biologie der Uredineen. Phragmidium subcorticium Winter, Puccinia caricis-montanae Ed. Fischer. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. Heft 3. p. 118—128.)

Beijerinck, M. W., Sur des microbes oligonitrophiles. (Arch. néerland des sc. exactes et nat. Sér. II. T. VIII. 1903. Livr. 2. p. 190—217.) [Trad. de Centralbl. f. Bakt. Bd. VII. 1901.)

Binot, Jean, Sur un bacille paratuberculeux isolé du beurre. (Arch. de parasitol. T. VII. 1903. N. 2. p. 306—308.)

Grimbert, Léon, Diagnostic des bactéries par leurs fonctions bio-chimiques. (Arch. de parasitol. T. VII. 1903. N. 2. p. 237—305.)

Henneberg, W., Die Brennereihefen Rasse II und Rasse XII. Morphologischer Teil. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 20. p. 241—243. 1 Taf.)

Hennings, P., Einige neue japanische Uredinieen IV. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. Heft 3. p. 107—108.)

Hesse, Edmond, Sur une nouvelle microsporidie tétrasporée du genre Gurleya. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 14. p. 495—496.)

Inghilleri, F., Sulla eziologia e patogenesi della peste rossa delle anguille. (Bacillus anguillarum.) (Atti d. r. accad. dei Lincei. Vol. XII. 1903. Fasc. 1. p. 13—21.)

Inouye, Zenjiro, Ueber das Distomum spathulatum (Leuckart). (Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. IX. 1903. Heft 2. p. 107—146.)

Laveran, A., Pseudo-hématozoaires endoglobulaires. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 14. p. 504—507. 10 Fig.)

— —, Sur un trypanosome d'une chouette. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 15. p. 528—533.)

Lindner, G., Regelmäßiger Befund spezifischer Monaden in den Miescherscher Schläuchen. (Naturwiss. Wchnschr. Bd. XVIII. 1903. N. 27. p. 315—316.)

Molisch, Hans, Amöben als Parasiten in Volvox. (Ber. d. dtsch. bot. Ges. Jg. XXI. 1903. N. 1. p. 20—23. 1 Taf.)

Perroncito, E., Ueber die Entwickelung der Oxyuriden. (Fortschr. d. Veterinär-Hyg. Jg. I. 1903. Heft 2. p. 83—84. 5 Fig.)

Roth, E., Versuche über die Einwirkung des Koffeïns auf das Bacterium typhi und coli. (Hyg. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 10. p. 489—491.)

Rubinstein, S., Ueber das Verhalten einiger pathogener Bakterien in der Buttermilch. (Arch. f. Kinderheilk. Bd. XXXVI. 1903. Heft 3/4. p. 316—340.)

Sydow, P. et **H.**, Monographia Uredinearum seu specierum omnium ad hunc usque diem descriptio et adumbratio systematica. Vol. I. Fasc. 2: Genus Puccinia. p. 193—384. Leipzig (Bornträger) 1902. 8°. 12 Taf. 12 M.

Vallée d'Alfort, M. H., Sur un nouveau Streptothrix chromogène. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année XVII. T. XVII. 1903. N. 4. p. 288—292.)

Vincent, H., Sur l'agglutination du bacille de Koch cultivé dans l'eau peptonée. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 15. p. 533—535.)

Weis, Fr., Studien über proteolytische Enzyme in keimender Gerste (Malz). [Forts.] (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 20. p. 318—322.)

Will, H., Beiträge zur Kenntnis der Sproßpilze ohne Sporenbildung, welche in Brauereibetrieben und deren Umgebung vorkommen. [Schluß.] (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 20. p. 313—316.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Brouardel, P., Accidents causés par l'addition des antiseptiques aux aliments. (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. Sér. 3. T. XLIX. 1903. N. 3. p. 420—444.)

Luft, Wasser, Boden.

Ksusch, Verfahren und Apparate zur Desinfektion von Luft. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. XXXIII. 1903. N. 9/10. p. 257—272. 19 Fig.)

Marmier, L. et **Abraham, H.**, Sur la stérilisation des eaux par l'ozone. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 14. p. 508.)

Reichenbach, H., Ueber Untersuchung und Begutachtung von Trinkwasser mit besonderer Berücksichtigung der Typhusübertragung. (Hyg. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 9. p. 433—452.)

Rietsch, Sur l'épuration bactérienne de l'eau par l'ozone. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 15. p. 553—554. [Réun. biol. Marseille.])

Milch, Molkerei.

Otto, Kontrolle über Sauberkeit und Kühlung der Milch. (Pommerscher Landbote. Jg. IV. 1903. N. 10. p. 37—38.)

Bier, Brauerei.

Windisch, Ueber Drahtglasgärbottiche (Patent Weber). (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 20. p. 246.)

Wein, Weinbereitung.

Desmoulins, A. M., Analyse scientifique d'un vin suspect. (Le Monit. vinicole. (Année XLVIII. 1903. N. 36. p. 141—142.)

— —, La conservation des vins faibles pendant les chaleurs. (Le Monit. vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 36. p. 142.)

— —, Les maladies cryptogamiques et les vins. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 37. p. 145—146.)

— —, La destillation continue. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 37. p. 149—150.)

Windisch, Karl, Untersuchung zweier neuerdings in den Handel gebrachten Klärmittel für Wein und Branntwein. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 10. p. 452—462.)

Andere Nahrungs- und Genußmittel.

Passy, Pierre, Pourriture et momification des fruits. (Rev. Horticole. Année LXXV. 1903. N. 2. p. 43—46.)

Windisch, Karl, Ueber das natürliche Vorkommen von Salicylsäure in Erdbeeren und Himbeeren. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 10. p. 447—452.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Abba, F. und **Rondelli, A.**, Das Aetzsublimat und das Formaldehyd in der Des-

infektionspraxis. (Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 10. p. 821—848.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Bode, A., Der Krebs der Obstbäume. (Proskauer Obstbau-Ztg. Jg. VIII. 1903. Mai. p. 75—77.)

Bussen, Franz, Die wichtigsten Feinde der Erbse. (D. Landbote. Jg. XXXVIII. 1903. N. 39. p. 459—460; N. 40. p. 472—473.)

Couput, L'olivier. (Rev. des cultures colon. Année VII. T. XII. 1903. N. 124. p. 262—264; N. 125. p. 292—294.)

Dams, Erich, Sciara (giraudi aff.), ein Schädling junger Kakteenkulturen. (Monatsschr. f. Kakteenkde. Bd. XIII. 1903. N. 2. p. 20—23.)

Die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung. (Landw. Wchnschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. V. 1903. N. 19. p. 154. N. 20. p. 165—167.)

G., Byssuskrankheit der Fische. (Wiener landw. Ztg. Jg. LIII. 1903. N. 38. p. 334.)

Geucke, Wilhelm, Die Gemeingefährlichkeit der Baumschwämme und deren Bekämpfung. (Pomol. Monatshefte. Jg. 1903. Heft 1. p. 15—18. 4 Fig.)

Hagedorn, Max, Der Borkenkäfer der Niederelbfauna. (Naturw. Ztschr. f. Land- u. Forstwirtsch. Jg. 1. Heft 5. p. 169—177.)

van Hall, C. J. J., Die Sankt-Johanniskrautkrankheit der Erbsen, verursacht durch Fusarium vasinfectum Atk. [Vorl. Mitt.] (Ber. d. dtsch. bot. Ges. Jg. XXI. 1903. N. 1. p. 2—6. 1 Taf.)

Hennings, Friedrich, Ueber den Krebs des Obstbaumes. (Der Obstgarten. Klosterneuburg b. Wien. 1903. N. 5. p. 67—69.)

Hinsberg, Otto, Insektenfanggürtel „Einfach". (D. prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau. Jg. XVIII. 1903. N. 21. p. 194—195.)

Hollrung, Physopus tenuicornis am Hafer. (Naturw. Ztschr. f. Land- und Forstwirtsch. Jg. I. 1903. Heft 5. p. 200—201.)

Jacky, Ernst, Der Chrysanthemum-Rost. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 12. p. 370—381. 8 Fig.)

Klitzing, H., Der Apfelbaum, seine Feinde und Krankheiten. 1 farb. Taf. 103,5 × 77,5 cm. Frankfurt a. O. (Trowitzsch & Sohn) 1903. 5 M.

Kreuzpointner, J., Pflanzenkrankheiten und Universalmittel dagegen. (Möllers dtsche Gärtner-Ztg. Jg. XVIII. 1903. N. 6. p. 65—66.)

Larsen, J. A., A disease of the white birch. (Rep. of the Michigan Acad. of Sc. Vol. III. 1902. p. 46—49.)

Metzger, Der Nonnenfraß in Mittelschweden von 1898 bis 1902. (Neue forstl. Blätt. Jg. III. 1903. N. 18. p. 121—123; N. 17. p. 129—131; N. 18. p. 137—139.)

Rivière, Ch., Insectes parasites de la Ramie. (Rev. des cultures colon. (Année VII. T. XII. 1903. N. 125. p. 289—290.)

Rothert, W., Ueber die Wirkung des Aethers und Chloroforms auf die Reizbewegungen der Mikroorganismen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXXIX. 1903. Heft 1. p. 1—70. 2 Fig.)

Takahasi, Y., Smut of Panicum miliaceum. (Bot. Mag. Tokyo. Vol. XVI. 1902. N. 139. p. 247—258. (Japanisch geschr.)

Thiele, R., Die Blutlaus. Flugblatt No. 3. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jg. I. 1903. Heft 5. p. 57—60. 2 Fig.)

Trost, C., Erfahrungszahlen zum Gebrauche bei der Bekämpfung des Kiefernspinners (Gastropacha pini). (Tharander forstl. Jahrb. Bd. LIII. 1903. Heft 1. p. 92—119.)

Vetter, Paul K., Der Traubenwickler „Cochylis ambiguella" (auch Heu- u. Sauerwurm), ein gefährlicher Schädling des Weinbaues. Vortrag über die Entwickelungsgeschichte des Insektes, mit einer auf dieselbe sich stützenden Anleitung zur erfolgreichen Bekämpfung des Schädlings, in seinen verschiedenen Entwickelungsphasen, durch Anwendung bewährter Mittel. Preßburg (Stampfel) 1903. 48 p. 5 Fig. u. 1 farb. Taf. 2 M.

Vielhauer-Mosbach, Zur Bekämpfung der Obstbaumschädlinge. (1903. N. 14. p. 166—167.)

Vincenz, Das Schimmeligwerden der Rebwurzeln. (Wchnbl. d. landw. Ver. i. Großherzogtum Baden. 1903. N. 19. p. 238—239.)

gärung) steht. Tatsächlich ist unsere Bekanntschaft mit der Krautgärung jedoch eine sehr oberflächliche, von Gärungsphysiologen ist sie bis heute so gut wie ignoriert worden; nur eine um 6 Jahre zurückliegende Arbeit[1]) beschäftigt sich mit Laboratoriumsversuchen über die Krautsäuerung. Unschwer läßt sich aber feststellen, daß die in dieser Arbeit gezogenen Folgerungen weder für die Fabrikgärung[2]) noch für dieser genau nachgebildete größere Laboratoriumsversuche Gültigkeit haben. Die tatsächlichen Verhältnisse bleiben also noch zu ermitteln.

Mit einschlägigen Studien bin ich seit September 1902 beschäftigt; soweit dieselben abgeschlossen sind, sei hier kurz darüber referiert[3]). Vorweg konstatiere ich die Uebereinstimmung meiner Laboratoriumsgärungen mit den in einer größeren westfälischen Fabrik vorgefundenen Verhältnissen in allen wesentlichen Punkten. Insbesondere interessiert uns hier die besondere Art der Gärung, sowie die der Organismen.

Die in der Hauptsache anaërobe Gärung verläuft ausschließlich in dem zuckerhaltigen Saft des Kohlblattes, sein Austritt aus der Zelle ist also Vorbedingung; von der baldigen und reichlichen Brühenbildung hängt das Gelingen der ganzen Operation ab. Man erzielt das in der Praxis durch starke Belastung der mit Kochsalz gemengten, in die Gärbottiche eingestampften Kohlschnitzel. Gewöhnlich am selben Tage bereits beginnt langsame Gasentbindung, welche unter gleichzeitiger Ansäuerung des von Mikroorganismen wimmelnden Saftes bei der in den Fabrikräumen herrschenden niederen Temperatur (8° und weniger) Wochen und Monate andauern kann. Schon nach kurzem bedeckt sich die Oberfläche der mit Saft hoch gefüllten, 100 Zentner und mehr an Kraut fassenden Holzbottiche mit den fast unvermeidlichen grauweißen Kahm- und Oidium-Häuten, fortdauernd anwachsend und erhebliche Mengen der Saftbestandteile, darunter auch Milchsäure, zerstörend. Die trübe Brühe der dutzendweis in den kühlgehaltenen Gärräumen (Wintertemperatur) aufgestellten Holzbottiche erreicht schließlich ± 1 Proz. Milchsäure und verbleibt über dem nach Bedarf ausgepackten Kraut gegebenen Falls den ganzen Winter hindurch; nur bei Aufbewahren unter Flüssigkeit (Luftabschluß) ist das Kraut haltbar, wie andererseits auch eine nicht rechtzeitige Brühenbildung im Beginn der Operation (es genügen wenige Tage) unfehlbar zum Mißlingen führt, bedingt durch Verfärbung und Buttersäuregärung.

Als erstes Resultat näherer Untersuchung ergibt sich nun, daß diese unter Gasentbindung verlaufende Ansäuerung keineswegs eine reine Milchsäuregärung ist, sondern daß hier zwei Prozesse nebeneinander herlaufen: Milchsäure- und Alkoholgärung; allein letztere liefert das Gas, ihre Erreger sind nicht Bakterien, sondern echte Alkoholhefen. Die Sauerkrautgärung kommt somit

1) Conrad, E., Bakteriologische und chemische Studien über die Sauerkrautgärung. (Arch. f. Hygiene. Bd. XXIX. 1897. p. 56—95.)

2) Auch über die Gärung in der Praxis fehlt es bislang an näheren Mitteilungen (cf. z. B. Muspratt-Stohmann, Technische Chemie).

3) Genauere Darstellung wird in einer ausführlichen Arbeit folgen.

— ähnlich anderen bekannten Prozessen (Kephirgärung, Gärung des Berliner Weißbier) — durch das regelmäßige einträchtige Zusammenwirken von Milchsäurebakterien mit Hefen zustande, die sich in dem Zuckergehalt des Kohlsaftes (± 4 Proz.) zu ungefähr gleichem Verhältnis teilen. Durch Ausschalten der einen oder anderen Organismen hat man es in der Hand, jede der beiden Gärungen für sich hervorzurufen, durch Einsaat beider erhält man die Erscheinungen der normalen Krautgärung. Auch zeigt jedes Präparat (ebenso Gelatine- und Agarplatten) aus spontan geäußerten Brühen beide Organismenformen in ziemlich gleichen Mengen.

Die Frage, ob die Hefenmitwirkung nützlich, bedeutungslos oder auch etwa nachteilig ist, soll hier nicht erörtert werden, praktisch ist ihr Ausschluß offenbar kaum tunlich; übrigens muß man beachten, daß der von ihnen vergorene Zucker für die kaum 1—2 Proz. in Anspruch nehmende Milchsäuregärung nicht mehr in Frage kommt, andererseits aber die Zerstörung leicht zersetzlicher Saftanteile die Haltbarkeit erhöht, schließlich auch die alkoholische Gärung gewisse Geruchs- und Geschmacksstoffe liefert.

Auch meine Resultate bezüglich der Art der wirksamen Organismen weichen von denen Conrads ab. Die bakteriologische Untersuchung säuernder Brühen zu verschiedenen Zeiten ergibt Kolonieen mehrerer Species von Bakterien, Hefen und Pilzen, in stark überwiegender Zahl findet man solche eines Bakteriums und einiger Hefen. Dieses Bakterium — ein exquisiter Milchsäurebildner und offenbar das eigentliche säuernde Agens der Krautgärung — ist ein unbewegliches, nicht gasbildendes und Gelatine nicht verflüssigendes, fakultativ anaërobes, sehr kurzes, oft fast isodiametrisches Stäbchen (ca. $1 \times 1{,}2\ \mu$), das sowohl aus Fabrikbottichen, wie aus Laboratoriumsgärungen in großer Kolonieenzahl isoliert wurde, in Krautsaft unter starker Ansäuerung auch einen sehr geeigneten Entwickelungsboden findet. Mit dem Bacterium Brassicae acidae (beweglich gasbildend) hat weder diese noch eine andere (schwächere) Milchsäure bildende Art irgendwelche Aehnlichkeit[1]); abgesehen von den allerersten (1—2) Tagen nach Ansatz der Gärungen besteht die Bakterienflora der in Säuerung begriffenen Bottiche immer nur aus unbeweglichen, kein Gas bildenden Arten, ob das je anders ist, darf wohl im Hinblick auf ähnliche bekannte Tatsachen zunächst beweifelt werden, gerade die energischen Milchsäurebildner scheinen durchweg unbegeißelt zu sein.

Sehr empfindlich ist diese unschwer bis über 1 Proz. Milchsäure erzeugende Art gegen längere Einwirkung der freien Säure, schon nach wenigen Wochen sterben die im Laboratorium gehaltenen Kulturen in Kohlsaft (mit und ohne Gelatine oder Agar) ab, auch alte Fabrikbottiche zeigen schließlich eine bis zum gänzlichen

1) Einen dem der Hefemaische ähnlichen unbeweglichen Bacillus, der möglicherweise auch ein Milchsäurebildner ist, vermochte ich bislang nicht zu isolieren, eine andere spärlicher vorkommende Art bildete in Reinkultur nur wenig (unter 0,5 Proz.) Milchsäure.

Verschwinden gehende Abnahme lebender Individuen. Schwierig scheint die Frage nach der Zugehörigkeit dieses Bakteriums, manches stimmt mit Bacterium Güntheri Lehm. et Neum., dem Erreger der Gurkensäuerung [1]), doch weicht das Verhalten in Kulturen merklich ab, so daß mir bislang eine Vereinigung ohne Zwang nicht tunlich erscheint. Einstweilen bezeichne ich es als Bacterium Brassicae, erst eine vergleichende Untersuchung kann über den Wert dieser Species entscheiden.

Von besonderem Interesse sind die echten Alkoholhefen, welche also die ausschließliche Ursache der die Säuerung begleitenden Gasentbindung, somit der sichtbaren Gärungserscheinungen, sind. Es handelt sich hier um sehr gärkräftige, ausgesprochen untergärige Hefen, die sowohl in sterilem Kohlsaft, 4-proz. Dextroselösung, wie in Malzauszug lebhafte Gasentwickelung hervorrufen, also mit Conrads Kahmhefen nicht zu identifizieren sind. Bislang habe ich von ihnen 3 morphologisch verschiedene, im übrigen aber (kulturell und physiologisch) außerordentlich ähnliche Formen, die aber wohl ohne weiteres als distinkte „Arten" anzusprechen sind, isoliert (Saccharomyces Brassicae I—III); ihre Beziehungen zu anderen, speziell vielleicht zu Weinhefen, bleiben noch zu verfolgen. Mit der Natur dieser „Kohlhefen" stimmt auch der Charakter der Sauerkrautgärung als „Untergärung".

Mit jeder derselben erzielt man bei gleichzeitiger Impfung durch Bacterium Brassicae in sterilem Kohlsaft die Erscheinungen der normalen Krautgärung (unter Gasbildung verlaufende Ansäuerung bis ± 1 Proz. Milchsäure), die verschiedenen Arten leisten also das gleiche, vertreten einander und können auch gemischt arbeiten. Immerhin bestehen da kleine Unterschiede; keine derselben greift aber — ebensowenig wie das Bacterium — freie Milchsäure in nachweisbarem Grade an, so daß in rein gesäuerten Brühen, die von schwachem aber feinem Duft sind, auch keine Aciditätsabnahme stattfindet.

Neben den Gärungserregern spielen noch andere in den Gärbottichen auftretende Organismen eine gewisse Rolle. Aus älteren Brühen wachsen auf der Platte mancherlei Bakterien (B. vulgare u. a.), von Schimmelpilzen besonders Penicillium glaucum, das auf den gärenden Bottichen eigenartigerweise aber nie zur Entwickelung kommt; minder harmlos sind 3 Organismen, welche regelmäßig umfangreiche Kahmbildungen auf Laboratoriums- wie Fabrikbottichen erzeugen und exquisite Zerstörer freier Milchsäure [2]) sind: Oidium lactis und zwei Kahmhefen (Saccharomyces Mycoderma I und II), letztere anscheinend dieselben, welche auch Conrad schon vor sich hatte („runde" und „lange" Hefe des Sauerkrauts) und mit Unrecht wegen ihrer minimalen Alkoholproduktion für nützlich hielt.

1) Aderhold, R., Untersuchungen über das Einsauern von Früchten und Gemüsen. I. (Landwirtschaftl. Jahrbücher. 1899. p. 69—131.)

2) Wehmer, C., Ueber Zersetzung freier Milchsäure durch Pilze. (Ber. d. D. Botan. Gesellschaft. Bd. XXI. 1903. p. 67—71.)

Schließlich bleibt noch die Frage nach der Herkunft unserer Gärungsorganismen zu erörtern. Die Sachlage ist bemerkenswerterweise genau dieselbe wie bei der Weingärung, wie hier die Traube, so ist bei der Krautgärung das Weißkohlblatt Sitz der Hefen und des Milchsäurebildners. Der Beweis dafür liegt in der Tatsache, daß aufgekochter und der Luft frei ausgesetzter Kohlsaft nicht der spezifischen Gärung des ungekochten Saftes unterliegt, sondern einfach der Entwickelungsboden verschiedener Luftkeime (Rhizopus, Mucor, Penicillium, Aspergillus, „Hefe", Fäulnisbakterien) wird.

Die Mikroorganismenflora der Kohlblätter entscheidet also über die Gärung; das legt mancherlei Fragen nahe. Wie verschiedene Hefen, so können vielleicht auch Milchsäurebakterien verschiedener Art das Gleiche leisten, die Kohlflora braucht nicht überall und jährlich ganz dieselbe zu sein; wir kämen so auf vielleicht nur geringfügige Unterschiede des Sauerkrauts verschiedener Herkunft (westfälisches, süddeutsches, Magdeburger u. a. Kraut), vielleicht auch auf die Idee, durch sichergehende Reingärung das Erzeugnis zu verbessern, was ja angesichts der komplizierteren Sachlage hier mindestens die gleiche Berechtigung hätte als beim Wein. Leider ist das Sauerkraut kein Johannisberger. Sicher wird man aber (und diese Erkenntnis findet man keineswegs in allen Fabriken) durch Unsauberkeit im Betriebe Gärung wie Kraut merklich beeinflussen können, denn es steht im Beginn der Operation — zumal bei der in der Praxis langsam verlaufenden Ansäuerung — nichts dem Aufkommen etwa massenhaft vorhandener verunreinigender Organismen entgegen. Die besondere Zusammensetzung des Kohlsaftes und niedere Gärtemperatur sind allein kein hinreichendes Schutzmittel gegen Infektion.

Ueber die Atmungskoefficienten verschiedener Heferassen in Rollkulturen auf diversen Stickstoffnährsubstraten.

[Aus dem botanischen Laboratorium der St. Petersburger Frauenhochschule.]

Von Fräulein **E. Wosnessensky** und **E. Elisseeff.**

Mit 1 Fig.

Pasteurs klassische Untersuchungen riefen eine große Reihe Arbeiten hervor, welche den Einfluß des Sauerstoffs auf die Alkoholgärung behandelten. Einige Fehler in der Anstellung der Versuche und die als Objekt genommenen meistenteils unreinen Kulturen hatten verschiedene Lösungen der Frage zur Folge. Es bildeten sich drei Ansichten darüber. Die meisten Gelehrten waren auf der Seite der klassischen Theorie Pasteurs: „Die Gärung ist das Leben ohne Sauerstoff". Andere fanden mit Nägeli, daß der Zutritt des Sauerstoffs die Gärung verstärkt, und die dritten (Ad. Mayer, Müntz, Iwanowsky) behaupteten, daß der Sauerstoff keinen Einfluß auf den Gärungsprozeß ausübt.

D. Iwanowsky [1]) hat nur mit reiner Kultur gearbeitet, das Geschirr und die Nährlösungen sterilisiert und auf diese Weise jede Möglichkeit eines Fehlers vermieden. Seine Versuche mit der auf Thonplatten und bei vollem Zutritt der Luft kultivierten Hefe lassen keinen Zweifel, daß in diesem Falle der Gärungsprozeß stattfinden kann. Alle seine Versuche wurden jedoch nur mit einer Heferasse (Saccharomyces cerevisiae, Unterrasse) angestellt, wobei der Stickstoff immer als Pepton in die Nährlösung eingeführt wurde.

Auf Vorschlag und unter der Anleitung des Prof. W. Palladin unternahmen wir eine Reihe Versuche in der Absicht, den Einfluß der Heferasse und des Stickstoffnährsubstrats auf den Atmungskoefficienten bei voller Aëration zu definieren.

Als Objekt dienten 3 Heferassen: Saccharomyces cerevisiae I. Hansen, Schizosaccharomyces Pombe und Saccharomyces Ludwigii.

Der Stickstoff wurde als Pepton (1 Proz.) $PO_4(NH_4)_2H$ (0,47 Proz.) und NO_3K (0,72 Proz.) in die nach Laurent bereitete Nährlösung (SO_4Mg 0,7·53 = 2,25 g und PO_4K_2H 0,1·3 = 0,3 g auf 1 l Wasser) samt 10 Proz. Saccharose eingeführt. Außerdem wurde in einigen Versuchen 0,5 Proz. CO_3Ca hinzugefügt. Um bessere Aëration zu erzielen, wandten wir die sogenannte Rollkultur an. Ein wenig heiße, mit aufgelöster Gelatine bereitete flüssige Nährlösung wurde in einen Probiercylinder (von 30 ccm Volumen) eingegossen, der bis zur Erstarrung der Gelatine in kaltem Wasser fast horizontal gehalten und gedreht wurde. Auf diese Weise bildete sich auf der inneren Fläche des Cylinders eine dünne Nährgelatineschicht. Die Aussaat wurde auf folgende Weise gemacht: Ein Tropfen der Hefenkultur wurde mit einem Glasstäbchen in den Probiercylinder eingeführt und auf die Gelatine aufgestrichen. Die Hefe wuchs auf der Oberfläche der Schicht, wo sie genügend Nahrung und viel Luft hatte. Vor dem Gebrauche wurde das Geschirr und die Nährlösung sterilisiert, das Glasstäbchen durchgeglüht und die Aussaat in einer mit Quecksilberchlorid gewaschenen Kammer gemacht. Unmittelbar nach der Aussaat wurde der Probiercylinder in derselben Kammer mit Quecksilber verschlossen und darüber aufgekochtes, heißes, destilliertes Wasser eingeführt. Darauf wurden die Kulturen auf einen Tisch im Laboratorium gestellt und bei einer Temperatur von 17—19 ° C gehalten (Fig. 1).

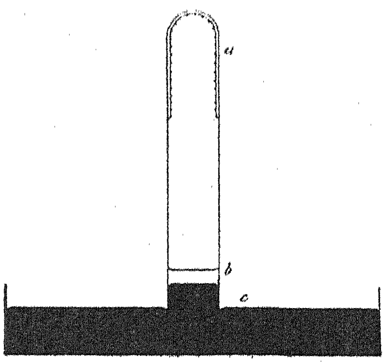


Fig. 1. a Die Nährgelatineschicht mit den Hefekolonieen, b Wasser, c Quecksilber.

1) Iwanowsky, D., Ueber die Wirkung des Sauerstoffs auf die alkoholische Gärung. St. Petersburg 1894. (Russisch.)

Um die Wirkung des Lichtes zu vermeiden, verdunkelten wir die Kulturen mit schwarzem Stoff. Von Zeit zu Zeit wurde eine Gasprobe ausgezogen und mittelst Bonniers und Mangins Apparat (von Baranecky verändert) analysiert und der Prozentgehalt von Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff gefunden. Nach der Formel: $\frac{CO_2}{O_2} = \frac{7904\,a}{2096\,b\ 7904\,c}$ (a Proz. von Kohlensäure, b Proz. von Stickstoff, c Proz. von Sauerstoff) fanden wir jedesmal den Atmungskoëfficienten, nach welchem wir urteilen konnten, ob in diesem Falle die Gärung stattfand. Die Resultate der Versuche sind folgende:

I. Saccharomyces cerevisiae I. Hansen.

In allen Versuchen wurde ein Gärkoëfficient (über Eins) erhalten, der mit der Entwickelung der Hefe allmählich wächst, was die Buchnersche Zymasetheorie [1]), laut welcher sehr junge Hefe keine Zymase bildet, bestätigt. Das Nährsubstrat übt keinen besonderen Einfluß auf den Koëfficienten aus.

1. Versuch.

Pepton-Nährsubstrat.

Wann die Hefe ausgesäet wurde	Wann die Gasprobe erhalten wurde	Prozentinhalt			$\frac{CO_2}{O_2}$
		CO_2	O_2	N_2	
30. Sept.	5. November	2,61	19,73	77,66	3,02
	13. November	11,72	16,64	71,64	4,96
	16. November	20,74	14,30	64,96	7,87
	18. November	30,42	11,90	57,68	8,95
19. Nov.	27. November	2,23	19,31	78,46	1,48
	3. Dezember	3,28	19,09	77,63	2,18
	16. Dezember	3,65	19,02	77,33	2,45
	19. Dezember	4,56	18,76	76,68	2,89
	13. Januar	7,24	17,94	74,79	3,84
5. Dezember	20. Dezember	1,61	19,8	78,59	1,54

2. Versuch.

Ammoniak-Nährsubstrat.

20. Nov.	26. November	6,62	18,14	75,74	3,14
	27. November	8,30	17,49	74,21	3,70
	30. November	18,34	13,99	67,67	4,61
	3. Dezember	34,87	8,31	86,82	5,13
	5. Dezember	51,92	4,58	43,50	7,48
27. Nov.	30. November	4,07	19,02	76,91	3,08
27. Nov.	4. Dezember	20,21	13,14	66,65	4,45
27. Nov.	16. Dezember	11,57	12,26	72,17	4,01

1) Albert, Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. 1899. p. 2372.

3. Versuch.
Salpeter-Nährsubstrat.

Wann die Hefe ausgesäet wurde	Wann die Gasprobe erhalten wurde	Prozentinhalt			$\frac{CO_2}{O_2}$
		CO_2	O_2	N_2	
19. Nov.	5. Dezember	4,98	18,07	76,95	2,02
	10. Dezember	7,32	16,96	75,72	2,37
	17. Dezember	9,30	16,27	74,43	2,67
	23. Dezember	14,66	13,81	71,53	2,84
	29. Dezember	22,02	11,61	66,37	3,46
	5. Januar	33,10	8,04	58,86	4,37
	8. Januar	40,77	6,23	53,00	5,21
	13. Januar	56,08	2,81	41,11	6,94

4. Versuch.
Salpeter CO_3Ca-Nährsubstrat.

19. Nov.	11. Dezember	3,21	18,49	78,30	1,41
	17. Dezember	4,32	17,82	77,86	1,82
	23. Dezember	6,22	16,70	77,08	1,66
	8. Januar	13,48	13,15	73,37	2,13
	15. Januar	19,92	10,49	69,59	2,50
	22. Januar	34,81	5,73	59,46	3,46

II. Schizosaccharomyces Pombe.

Bei dieser Rasse kann man kein allgemeines Gesetz für alle Fälle finden. Je nach dem Nährsubstrat gibt diese Hefe große oder sehr kleine Koëfficienten.

Bei der Peptonnährung ist der Koëffizient anfänglich (bei geringen Prozenten der Kohlensäure) nahe zu eins und wächst nachher allmählich (5. Vers.).

In den Fällen, wo die Nährlösung Ammoniak enthält, sind alle Koëfficienten fast gleich und immer unter eins (6. Vers.). Diese Resultate sind so unerwartete, daß es interessant war sie unter anderen Verhältnissen zu kontrollieren. Zu diesem Zwecke wurden folgende Versuche unternommen:

1) Mit Rollkulturen, wie früher, nur wurde in die Nährlösung 0,5 Proz. CO_3Ca zugetan.

2) In einem fast horizontal gehaltenen Probiercylinder befand sich ein aus dickem Filtrierpapier rinnenartig gebogenes Band, dessen Ränder in flüssiger Nährlösung lagen; auf diese Weise war das Band immer feucht. Die Hefe wurde auf die herausgebogene Seite des Bandes ausgesäet. Die Oeffnung des Probiercylinders wurde mit einem Gummipfropfen zugestopft und verkittet.

3) Der Probiercylinder lag, wie bei vorigem Versuche, fast horizontal und wurde auf dieselbe Weise verstopft. Es wurde aber in diesem Falle kein Papierband gebraucht und die Hefe auf die Nährflüssigkeit ausgesäet.

4) Auf den Boden eines vertikalen Probiercylinders wurde etwas Nährflüssigkeit gegossen, die ein Filtrierpapierband be-

feuchtete, auf welches die Hefe ausgesäet wurde. Ein tief hineingetriebener Gummipfropfen mit Quecksilber darüber verstopfte die Oeffnung.

Bei diesem Versuch sind auch sehr niedrige Koëfficienten erhalten worden (7., 8., 9., 10. Vers.). Bei der Salpeterernährung wurden Koëfficienten erhalten, welche größer als eins, jedoch nicht sehr groß waren (10. Vers.). Die in einigen Fällen eingeführte CO_3Ca hatte keinen besonderen Einfluß (11. Vers.).

5. Versuch.

Pepton-Nährsubstrat.

Wann die Hefe ausgesäet wurde	Wann die Gasprobe erhalten wurde	Prozentinhalt			$\frac{CO_2}{O_2}$
		CO_2	O_2	N_2	
15. Oktober	20. Oktober	3,19	17,92	78,89	1,06
	31. Oktober	3,27	17,68	79,05	0,99
	4. November	3,34	17,32	79,34	0,89
	12. November	4,22	16,88	78,90	1,04
19. Nov.	10. Dezember	2,09	19,60	78,31	1,79
19. Nov.	7. Januar	7,86	17,71	74,43	3,69
19. Nov.	9. Januar	12,69	16,56	70,75	5,76
27. Januar	11. Februar	11,16	15,22	73,62	2,59
	21. Februar	31,87	5,55	62,58	2,65
	26. Februar	35,32	3,40	61,28	2,74
	4. März	42,45	0,73	56,82	2,96
27. Januar	17. Februar	4,24	17,47	78,29	1,28
	25. Februar	12,27	12,63	75,00	1,68
	4. März	17,21	10,62	72,17	2,35

6. Versuch.

Ammoniak-Nährsubstrat.

24. Oktober	5. November	2,09	17,36	80,55	0,52
	13. November	6,70	9,58	83,72	0,50
15. Nov.	29. November	1,36	19,33	79,31	0,78
	10. Dezember	1,55	19,23	79,22	0,50
	18. Dezember	1,63	18,52	79,75	0,61
	29. Dezember	4,45	15,52	80,03	0,78
	11. Januar	9,77	8,96	81,26	0,78
	18. Januar	15,94	0,61	83,45	0,74
17. Dezember	5. Januar	17,38	0,24	82,38	0,80

7. Versuch.

Ammoniak CO_3Ca-Nährsubstrat.

8 Februar	20. Februar	7,06	10,90	82,04	0,58
	27. Februar	11,50	3,25	85,25	0,59
8. Februar	4. März	2,29	16,94	80,77	0,51

8. Versuch.

Ammoniak-Nährsubstrat.
Kultur auf dem Filtrierpapier in einem horizontalen Probiercylinder.

Wann die Hefe ausgesäet wurde	Wann die Gasprobe erhalten wurde	Prozentinhalt			$\frac{CO_2}{O_2}$
		CO_2	O_2	N_2	
25. Februar	5. März	1,57	17,55	80,88	0,59
25. Februar	17. März	0,36	20,26	79,38	0,45

9. Versuch.

Ammoniak-Nährsubstrat.
Kultur auf der Nährflüssigkeit in einem horizontalen Probiercylinder.

22. Februar	3. März	1,86	17,49	80,65	0,46

10. Versuch.

Ammoniak-Nährsubstrat
Kultur auf dem Filtrierpapier in einem vertikalen Probiercylinder.

25. Februar	7. März	0,84	19,21	79,95	0,42

11. Versuch.

Salpeter-Nährsubstrat.

15. Oktober	22. Oktober	2,89	19,44	77,67	2,47
	23. Oktober	3,03	17,81	79,16	1,58
31. Oktober	18. November	4,36	18,07	77,57	1,74
	2. Dezember	5,77	16,87	77,36	1,58
	16. Dezember	6,15	16,20	77,65	1,40
12. Februar	11. März	3,80	19,03	71,17	2,65

12. Versuch.

Salpeter CO_3Ca-Nährsubstrat.

16. Oktober	30. Oktober	0,72	20,41	78,86	1,42
5. Dezember	5. Januar	1,63	18,62	79,75	0,64
	14. Januar	2,52	18,26	79,22	0,91
	22. Januar	3,00	17,62	79,38	0,87

III. Saccharomyces Ludwigii.

Diese Rasse hat Analogie mit Saccharomyces cerevisiae I. Ganz wie bei jener stehen die Koëfficienten immer höher als eins und wachsen mit der Entwickelung der Hefe. Auf die Koëfficienten haben verschiedene Stickstoffnahrungen keinen besonderen Einfluß, die Vermehrung der Hefe aber ist im Falle der Peptonnährung viel stärker.

13. Versuch.

Pepton-Nährsubstrat.

Wann die Hefe ausgesäet wurde	Wann die Gasprobe erhalten wurde	Prozentinhalt CO_2	Prozentinhalt O_2	Prozentinhalt N_2	$\frac{CO_2}{O_2}$
8. Januar	14. Januar	2,18	18,93	78,89	1,09
	16. Januar	4,63	18,14	77,23	1,97
	18. Januar	7,70	16,99	75,31	2,58
	20. Januar	10,84	16,08	73,08	3,28
	23. Januar	14,69	14,69	70,62	3,59
	27. Januar	20,85	12,76	66,39	4,29
	31. Januar	25,97	10,79	63,24	4,55
	5. Februar	32,25	9,33	58,42	5,14
27. Januar	5. Februar	2,39	18,66	76,95	3,20
27. Januar	18. Februar	9,87	17,28	72,85	4,84
	27. Februar	11,84	16,72	71,44	5,32
	10. März	13,63	16,26	70,11	5,84
	15. März	14,50	16,01	69,49	5,99

14. Versuch.

Ammoniak-Nährsubstrat.

28. Januar	11. Februar	1,50	20,00	78,50	1,83
	14. Februar	1,73	19,94	78,33	2,45
28. Januar	6. Februar	1,32	20,12	78,56	1,85
	12. Februar	2,13	19,79	78,08	2,32
	18. Februar	2,28	19,61	78,11	2,33
	28. Februar	3,58	19,43	76,99	3,62

15. Versuch.

Salpeter-Nährsubstrat.

27. Januar	4. Februar	1,75	19,29	78,96	1,05
	8. Februar	3,21	18,66	78,03	1,32
27. Januar	14. Februar	2,10	19,87	78,03	2,55
	24. Februar	4,72	18,59	76,69	2,72
27. Januar	6. Februar	0,62	20,44	78,94	1,25
	14. Februar	2,11	19,57	78,32	1,75
	18. Februar	2,58	19,50	77,92	2,21
	26. Februar	4,31	18,63	77,06	2,38
	11. März	4,82	18,67	76,51	2,95

Alle obenstehenden Versuche geben uns das Recht, nachstehende Folgerungen zu ziehen:

1) Die Atmungskoëffizienten hängen von der Heferasse und dem Nährsubstrat ab.

2) Bei den Heferollkulturen wurden meistenteils große Atmungskoëfficienten erhalten, woraus man schließen kann, daß in diesen Fällen, ungeachtet der vollen Aëration, alkoholische Gärung stattfand.

3) Schizosaccharomyces Pombe, die auf phosphorsaurem Ammoniak kultiviert werden, geben sehr kleine Koëffizienten, was auf die Abwesenheit der alkoholischen Gärung hinweist.

Wenn auch die grossen Koëffizienten die alkoholische Gärung bei vollem Zutritt der Luft zu vermuten erlauben, so kann man es nur dann mit Recht behaupten, wenn in diesem Falle die Anwesenheit des Alkohols bewiesen wird. Dieses wurde auch in der bemerkenswerten Arbeit von H. Buchner und R. Rapp [1]) ausgeführt. Die große Quantität des gefundenen Alkohols läßt keinen Zweifel, daß die Alkoholgärung eine Zymasegärung ist und bei vollem Zutritt der Luft stattfinden kann.

Nachdruck verboten.

Weitere Versuche mit stickstoffbindenden Bakterien.

Von Dr. **M. Gerlach** und Dr. **I. Vogel** in Posen.

III. Teil.

In den beiden früheren Mitteilungen [2]) über unsere Versuche mit Bakterien der Azotobacter-Gruppe ist bereits darauf hingewiesen worden, daß das Vermögen jener Mikroorganismen, den freien Stickstoff in organische Verbindungen einzuführen, wesentlich von ihrer Ernährung und Virulenz beeinflußt wird. Es ist besonders dargelegt worden, daß jene Bakterien die oben erwähnte Tätigkeit nur ausüben, wenn ihnen kohlenstoffhaltige Nährstoffe, wie Traubenzucker, propionsaure Salze u. s. w., zugänglich sind. Da wir jedoch bisher einen Versuch, welcher jene Behauptung stützt, noch nicht veröffentlicht haben, so mag dies im folgenden geschehen.

Acht große Erlenmeyer-Kolben mit breitem Boden [3]) wurden mit je 1000 ccm einer Nährlösung gefüllt, welche kleine Mengen Kali, Kalk, Phosphorsäure und etwas Eisen enthielt. Fünf dieser Kolben erhielten außerdem je 10 g reinen Traubenzucker. Nach dem Sterilisieren im Dampftopf wurden die 3 Kolben ohne Traubenzucker, sowie 3 Kolben mit demselben mit einer Reinkultur von Azotobacter chroococcum geimpft. Die beiden übrigen Kolben, welche Traubenzucker erhalten hatten, blieben ungeimpft. Es trat nur in den geimpften und mit Traubenzucker versetzten Kolben Wachstum der obengenannten Bakterien ein. Die Untersuchung der Nährstofflösungen in den 8 Kolben auf ihren Stickstoffgehalt ergab folgende Zahlen [4]).

		mg Stickstoff pro Kolben nach 45	62	67 Tagen
3 Kolben mit Traubenzucker	geimpft	28,7	49,0	41,4
3 Kolben ohne Traubenzucker	geimpft	1,8	2,2	2,2
2 Kolben mit Traubenzucker	ungeimpft	—	—	2,8 } 2,5 } 2,7

1) Buchner, H. und Rapp, R., „Beziehungen des Sauerstoffs zur Gärtätigkeit der lebenden Hefezellen". (Zeitschrift f. Biologie. XXXVII. 1898. p. 32.)

2) Siehe diese Zeitschrift. Bd. VIII. p. 669 u. Bd. IX. p. 617.

3) Siehe diese Zeitschrift. Bd. VIII. p. 671.

4) Es wurde stets der Gesamtinhalt eines jeden Kolbens zur Untersuchung verwandt.

Obige Zahlen zeigen klar und deutlich, daß beim Fehlen des Traubenzuckers keine Stickstoffaufnahme stattgefunden hat.

Unsere weiteren Untersuchungen erstreckten sich darauf, festzustellen, welche anorganischen Nährstoffe die Bakterien der Azotobacter-Gruppe zu ihrer Entwickelung und zur Ausübung ihrer stickstoffsammelnden Tätigkeit nötig haben.

Prüfung von Azotobacter chroococcum auf sein Verhalten gegen anorganische Pflanzennährstoffe.

23 Erlenmeyer-Kolben der früher beschriebenen Art wurden mit je 1000 ccm einer Nährlösung gefüllt, welche 10 g Traubenzucker und etwas Eisensulfat, sowie folgende anorganische Stoffe enthielt.

Reihe I (3 Kolben)
0,5 g Dikaliumphosphat
0,5 „ Calciumkarbonat } sämtliche anorganische Nährstoffe
0,5 „ Chlornatrium

Reihe II (3 Kolben)
0,5 g Dikaliumphosphat } ohne Kalk
0,5 „ Chlornatrium

Reihe III (3 Kolben)
0,5 g Dicalciumphosphat
0,5 „ Calciumkarbonat } ohne Kali
0,5 „ Chlornatrium

Reihe IV (3 Kolben)
0,5 g Chlorkalium
0,5 „ Calciumkarbonat } ohne Phosphorsäure
0,5 „ Chlornatrium

Reihe V (3 Kolben
0,5 g Calciumkarbonat } ohne Kali und Phosphorsäure
0,5 „ Chlornatrium

Reihe VI (3 Kolben)
0,5 g Calciumkarbonat
0,5 „ Dikaliumphosphat } ohne Natron
etwas Chlorkalium

Reihe VII (3 Kolben)
0,5 g Dicalciumphosphat
0,5 „ Calciumkarbonat } ohne Kali und Natron
etwas Chlorcalcium [1]

Reihe VIII (2 Kolben)
0,5 g Dikaliumphosphat
0,5 „ Calciumkarbonat } sämtliche anorganische Nährstoffe
0,5 „ Chlornatrium

Sämtliche 23 Kolben wurden in der üblichen Weise im Dampfstrom sterilisiert und hierauf, mit Ausnahme von Reihe VIII, mit einer Reinkultur von Azotobacter chroococcum geimpft. Die beiden Kolben der letztgenannten Reihe blieben ungeimpft.

Die angewandten Reagentien waren, wie nachfolgende Prüfungen zeigten, vollkommen rein.

1 l des benutzten destillierten Wassers in einer Platinschale eingedampft, hinterließ keinen Rückstand. 20 g Traubenzucker in einer Platinschale zunächst langsam verkohlt und dann stark geglüht, verbrannten ohne Rückstand.

---

1) Das Chlorkalium der Reihe VI und das Chlorcalcium der Reihe VII wurden zugegeben, damit auch die Nährlösungen jener Kolben Chlor enthielten.

Sämtliche Salze waren stickstofffrei. Das Dikaliumphosphat enthielt keinen Kalk und kein Natron, das Chlornatrium war frei von Kali, Kalk und Phosphorsäure, das Dicalciumphosphat zeigte weder eine Reaktion auf Kali noch Natron. Das Calciumkarbonat war nicht durch Kali, Natron oder Phosphorsäure verunreinigt.

Eine Besichtigung der aufgestellten fertigen Kolben nach 10 Tagen ergab in den Reihen I und III starkes Wachstum. Die Nährlösung in diesen Kolben war durch Bakterienmassen sehr getrübt, und die mikroskopische Untersuchung zeigte eine starke Vermehrung der Azotobacter-Zellen. Wenige Tage später beobachteten wir auch in den Kolben der Reihen VI und VII eine durch Bakterien hervorgerufene Trübung. In allen übrigen Kolben trat kein Bakterienwachstum ein, die Nährlösungen blieben klar und zeigten nur einen Niederschlag, sofern unlösliche Kalksalze vorhanden waren. Es war demnach nur Wachstum eingetreten in den Kolben der

Reihe I mit sämtlichen Nährtoffen,
„ III ohne Kali,
„ VI „ Natron,
„ VII „ Kali und Natron,

dagegen fand keine Vermehrung der Azotobacter-Zellen statt in den

Reihen II ohne Kalk,
„ IV „ Phosphorsäure,
„ V „ Kali und Phosphorsäure,

sowie natürlich in der ungeimpften Reihe VIII.

45 Tage nach dem Aufstellen wurde je ein Kolben der ersten 7 Reihen auf seinen Stickstoffgehalt untersucht.

Die Bestimmung ergab:

					mg N im Kolben[1])
Kolben	aus	Reihe	I	(sämtliche unorganische Nährstoffe)	28,7
„	„	„	II	(ohne Kalk)	4,6
„	„	„	III	(„ Kali)	24,1
„	„	„	IV	(„ Phosphorsäure)	3,7
„	„	„	V	(„ Kali und Phosphorsäure)	1,8
„	„	„	VI	(„ Natron)	17,1
„	„	„	VII	(„ Kali und Natron)	20,8

Nach 67-tägigem Stehen der Kulturen fanden wir folgende Stickstoffmengen pro Kolben:

				Zunahme gegen ungeimpft
Reihe	I	(sämtliche anorganische Nährstoffe)	45,2 mg N	42,5 mg N
„	II	(ohne Kalk)	3,1 „ „	0,4 „ „
„	III	(„ Kali)	21,6 „ „	18,9 „ „
„	IV	(„ Phosphorsäure)	2,8 „ „	0,1 „ „
„	V	(„ Kali und Phosphorsäure)	2,9 „ „	0,2 „ „
„	VI	(„ Natron)	18,0 „ „	15,3 „ „
„	VII	(„ Kali und Natron)	21,2 „ „	19,5 „ „
„	VIII	(sämtliche Nährstoffe ungeimpft)	2,7 „ „	— „ „

In den Kolben, welche keinen Kalk, keine Phosphorsäure, sowie weder Kali noch Phosphorsäure erhalten hatten, war demnach kein Wachstum der Bakterien und keine Stickstoffaufnahme nachzuweisen.

---

1) Zur Stickstoffbestimmung wurde stets der gesamte Inhalt eines Kolbens benutzt.

Die Untersuchung des Inhaltes je eines Kolbens dieser Reihen ergab ferner, daß sie nur frei von Kalk, resp. Phosphorsäure waren, dagegen die übrigen anorganischen Nährstoffe enthielten. *Hieraus folgt, daß Kalk und Phosphorsäure für die Bakterien der Azotobactergruppe unentbehrliche Nährstoffe sind.*

Dagegen beobachteten wir in denjenigen Kolben, welche kein Kali oder Natron, sowie weder Kali, noch Natron erhalten hatten, ein lebhaftes Wachstum und eine nicht unbedeutende Stickstoffbindung. Allerdings ist diese wesentlich geringer als in den Kolben mit sämtlichen anorganischen Nährstoffen. Sie betrug hier 42,5 mg Stickstoff, dort nur 17,9 mg Stickstoff (Mittel) pro Kolben. Beachtenswert ist ferner, daß innerhalb der ersten 45 Tage die Stickstoffaufnahme in den Kolben ohne Kali und Natron nicht viel geringer war als in denjenigen, welche sämtliche anorganischen Nährstoffe enthielten und erst später zurückblieb.

Wir fanden pro Kolben:

	nach 45 Tagen		nach 62 eventuell 67 Tagen	
ohne Kali	24,1 mg Stickstoff	20,7	21,6 mg Stickstoff	20,3
„ Natron	17,1 „ „		18,0 „ „	
„ Kali und Natron	20,8 „ „		21,2 „ „	
sämtliche anorganische Stoffe	28,7 „ „		41,4 „ „	45,2
			49,0 „ „	

Es tauchte demnach der Gedanke auf, ob nicht vielleicht doch trotz größter Vorsicht kleine Mengen Kali, resp. Natron in die Kolben gelangt seien. Um dies festzustellen, wurde der Inhalt des dritten Kolbens der Reihe 7 (ohne Kali und Natron) eingedampft, vorsichtig verascht, mit Wasser ausgezogen und mit Ammoniak gekocht. Es blieb so ein Niederschlag von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, sowie etwas Eisen. Filtrat und Waschwasser wurden in einer Platinschale eingedampft. Wir erhielten einige Milligramm eines weißen Rückstandes, welcher sich in heißem Wasser nicht löste (Spuren kohlensauren und phosphorsauren Kalkes). Filtrat und Waschwasser hinterließen diesmal nach dem Eindampfen jedoch nicht die Spur eines Niederschlages. Es ließ sich demnach durch die chemische Untersuchung in jenem Kolben weder Kali noch Natron nachweisen. *Aus dem Versuche ergibt sich demnach, daß auch in einer Nährflüssigkeit, welche frei von Kali und Natron ist, Wachstum und Stickstoffaufnahme der Bakterien aus der Azotobacter-Gruppe stattfindet.* Beides wird jedoch durch die Gegenwart von Kali und Natron, resp. des einen dieser Bestandteile begünstigt. Es ist demnach nicht unmöglich, daß der Kalk das Kali oder Natron vertreten kann, dieser Ersatz jedoch immerhin mangelhaft wirkt. Hinsichtlich des Natrons erscheint eine derartige Annahme nicht so überraschend, denn es ist bekannt, daß das Natron kein unentbehrlicher Pflanzennährstoff ist, jedoch in vielen Fällen recht günstig wirkt. Weit mehr überrascht es dagegen, daß auch ohne Kali Wachstum und Stickstoffaufnahme eingetreten ist. Aber auch dies wird begreiflich, wenn man folgendes berücksichtigt. Das Kali tritt bei den grünen Pflanzen besonders

in Tätigkeit, wenn es sich um die Bildung von Kohlensäurehydraten, resp. deren intermediäre Produkte aus Kohlensäure und Wasser handelt. Dieser Prozeß findet aber in den Bakterienzellen, sowie überhaupt im Innern aller chlorophyllfreien Organismen nicht statt. Die Hauptaufgabe, welche das Kali bei den grünen Pflanzen zu erfüllen hat, fällt demnach hier fort, und so wird es erklärlich, daß Wachstum der Bakterien ohne Kali eintreten kann, sofern nur die übrigen anorganischen Nährstoffe, wie Phosphorsäure, Kalk, eventuell Eisen und kohlenstoffhaltige Bestandteile, wie Traubenzucker, propionsaure Salze u. s. w. zugegen sind.

Abnahme der Virulenz.

Es ist bereits früher[1]) von uns darauf hingewiesen worden, daß die Virulenz der Bakterien einen bedeutenden Einfluß auf die Stickstoffbindung ausübt. Wir beobachteten, daß eine aus dem Boden isolierte Azotobakter-Art bei längerem Aufbewahren in Reinkultur und öfterem Ueberimpfen auf neue Nährböden in ihrer Fähigkeit, den freien Stickstoff festzulegen, geschwächt wurde, denn während die junge Reinkultur bei Gegenwart von 12 g Traubenzucker innerhalb 5 Wochen 127,9 mg Stickstoff aufnahm, assimilierte sie unter sonst gleichen Bedingungen, jedoch im alten Zustande innerhalb 9 Wochen nur noch 54,9 mg Stickstoff. Die Versuche wurden fortgesetzt und gaben folgendes Gesamtresultat:

Alter der Kultur[2])	Wirkungsdauer	aufgenommener Stickstoff in 1 l Nährlösung
18 Tage	5 Wochen	127,9 mg Stickstoff
110 „	9 „	54,9 „ „
245 „	11 „	27,2 „ „
328 „	11 „	23,4 „ „

Bemerkenswert ist ferner, daß mit dem Alter der Kulturen die Empfindlichkeit der Azotobakter-Zellen gegen größere Mengen Traubenzucker wächst. Bei der Anwendung einer frischen 18 Tage alten Kultur wurden assimiliert

bei Zusatz von	12 g	Traubenzucker	innerhalb	5 Wochen	127,9	mg Stickstoff
„ „ „	10 „	„	„	5 „	91,4	„ „
„ „ „	8 „	„	„	5 „	68,0	„ „

Hierbei wurde der Traubenzucker vollständig aufgebraucht, und es ergab sich, wie obige Zahlen zeigen, daß die Stickstoffbindung mit der Menge des Traubenzuckers zunahm. Ein ganz anderes Resultat erhielten wir dagegen bei Benutzung alter Kulturen. In diesem Falle wirkten 12 g Traubenzucker pro 1000 ccm Nährlösung bereits schädlich und wurden nicht aufgebraucht, während 8 g Traubenzucker noch zersetzt wurden. Eine Kultur, welche 328 Tage alt war, assimilierte innerhalb 8 Wochen

bei Anwendung von	12 g	Traubenzucker	23,4 mg N
„ „	8 „	„	59,1 „ „

1) Diese Zeitschrift. Bd. IX. p. 890.
2) Die Kulturen wurden in vierwöchigen Pausen auf frischen Nährboden (Glukoseagar) umgezüchtet.

Mit dem Alter der Kulturen und der Abnahme der Virulenz ist demnach eine höhere Empfindlichkeit gegen größere Mengen Traubenzucker verbunden.

Eine Steigerung der Virulenz jener Bakterien ist uns bisher überhaupt nicht gelungen. Die stärkste Stickstoffbindung wurde stets bei frischen, kurz vorher dem Boden entnommenen Kulturen beobachtet. Alle unsere Bestrebungen, die Virulenz durch günstige Ernährungsbedingungen, Zuführung von Luft und Wärme zu erhöhen, sind bisher gescheitert.

Auch durch eine gleichzeitige Einführung von Hefe- und Schimmelpilzen neben den Bakterien der Azotobakter-Gruppe in die Nährflüssigkeit haben wir, wie folgende Versuche zeigen, bisher nur negative Resultate erzielt.

Einfluß von Hefe- und Schimmelpilzen auf die Entwickelung der Bakterien der Azotobactergruppe.

Bei unseren Versuchen mit Azotobacter chroococcum wurden in einigen Fällen die stickstofffreien Nährlösungen durch einige Schimmelpilze und Hefearten verunreinigt, welche sich neben den Bakterien üppig in der Lösung entwickelten. Es waren dies

1) ein Schimmelpilz, welcher lange, zu Klumpen vereinigte gelbweiße mit graugrünen Sporen bedeckte Fäden in der Nährflüssigkeit bildet und letztere kirschrot färbt,

2) eine weiße Hefe,

3) eine Streptothrix-Art.

Sämtliche 3 Organismen wurden in Reinkultur gewonnen und hierauf zu folgenden Versuchen benutzt:

8 Stück der beschriebenen großen Erlenmeyer-Kolben wurden mit je 1000 ccm folgender Nährlösung gefüllt:

1000 ccm destilliertes Wasser,
8 g Traubenzucker,
0,5 g Dikaliumphosphat,
0,5 „ Chlornatrium,
0,5 „ Calciumkarbonat,
etwas Eisensulfat.

Die so beschickten Kolben sterilisierten wir an 3 aufeinanderfolgenden Tagen im Dampfstrom und impften sie in folgender Weise:

Kolben I mit der weißen Hefe,
„ II „ der weißen Hefe und Azotobacter chroococcum,
„ III „ dem Schimmelpilze,
„ IV „ dem Schimmelpilze und Azotobacter chroococcum,
„ V „ der Streptothrixart,
„ VI „ der Streptothrixart und Azotobacter chroococcum,
„ VII „ Azotobacter chroococcum allein,
„ VIII blieb ungeimpft.

Die Kulturen wurden bei Zimmertemperatur im Dunkeln aufbewahrt. In sämtlichen Kolben, welche mit Azotobacter chroococcum geimpft waren, zeigte sich schon nach 3—4 Tagen ein lebhaftes Wachstum. Einige Tage später entwickelte sich auch der Schimmelpilz in Kolben III und bildete zunächst eine gelblich-

weiße, in der Flüssigkeit herumschwimmende Masse. In diesem Kolben wurde das zugesetzte Calciumkarbonat allmählich vollständig gelöst, ein Anzeichen, daß der Pilz eine Säure produziert und ausgeschieden hatte. In dem Kolben I, welcher nur mit der weißen Hefe geimpft worden war, sowie in demjenigen (No. V), welcher die Streptothrix-Art allein enthielt, trat kein Wachstum ein. Nach 11 Wochen boten die Kolben folgendes Bild:

Kolben I (Hefe) kein Wachstum, nach dem Ansäuern klare Flüssigkeit,
Kolben II (Hefe und Azotobacter) lebhaftes Wachstum, Flüssigkeit auch nach dem Ansäuern stark getrübt,
Kolben III (Schimmelpilz) gelblichweiße mit vereinzelten grüngrauen Sporen bedeckte Pilzmassen, welche in der schwach kirschroten, klaren Flüssigkeit schwammen und nach dem Ansäuern bestehen blieben,
Kolben IV (Schimmelpilz und Azotobacter), dichte gelblichweiße, reichlich mit grüngrauen Sporen bedeckte Pilzmassen, welche in der stark kirschrot gefärbten, trüben Flüssigkeit schwammen. Dieselbe blieb nach dem Ansäuern trübe,
Kolben V (Streptothrix allein) kein Wachstum, nach dem Ansäuern klare Nährflüssigkeit,
Kolben VI (Streptothrix und Azotobacter) lebhaftes Wachstum. Flüssigkeit auch nach dem Ansäuern stark getrübt,
Kolben VII (Azotobacter) lebhaftes Wachstum, Flüssigkeit auch nach dem Ansäuern stark getrübt,
Kolben VIII (ungeimpft) kein Wachstum, nach dem Ansäuern klare Flüssigkeit.

Die Stickstoffbestimmung ergab folgende Zahlen:

		mg Stickstoff pro Kolben	Zunahme gegen ungeimpft mg Stickstoff
Kolben	I (Hefe)	3,2	0,4
„	II (Hefe und Azotobacter)	36,1	33,3
„	III (Schimmelpilz)	5,1	2,3
„	IV (Schimmelpilz und Azotobacter)	25,0	22,2
„	V (Streptothrix)	3,3	0,5
„	VI (Streptothrix und Azotobacter)	24,8	22,0
„	VII (Azotobacter)	59,1	56,3
„	VIII (ungeimpft)	2,8	—

Die stärkste Stickstoffaufnahme hat demnach in demjenigen Kolben stattgefunden, welcher nur mit Azotobacter chroococcum geimpft war. Weit geringere Stickstoffmengen ergab die Untersuchung in denjenigen Kulturgefäßen, welche außer jenen Bakterien noch die Hefe, den Schimmelpilz und die Streptothrix-Art enthielten. Durch die Gegenwart jener Organismen ist die stickstoffbindende Fähigkeit von Azotobacter also nicht gesteigert, sondern wesentlich herabgesetzt worden. Eine befriedigende Erklärung für diese ungünstige Wirkung wissen wir noch nicht. Auf eine bloße Entziehung des Traubenzuckers ist sie nicht zurückzuführen, denn sämtliche Kolben enthielten bis zuletzt noch reichliche Mengen dieses Nährstoffes. In der Kultur, welche neben den Bakterien den Schimmelpilz enthielt, könnte allerdings die durch den Pilz hervorgerufene Säurebildung die Ursache sein, aber in jenen Kolben, welche die Hefe und die Streptothrix-Art enthielten, war keine Säurebildung nachweisbar. Es scheint jedoch, daß jene Organismen Stoffe aus-

scheiden, welche das Wachstum und die stickstoffbindende Tätigkeit der Azotobacter-Zellen beeinträchtigen.

Die Hefe, sowie der Fadenpilz sind in den Kolben I und V (ohne Azotobacter) nicht zur Entwickelung gelangt. Eine Stickstoffassimilation hat nicht stattgefunden. Jene beiden Organismen besitzen demnach nicht die Fähigkeit, in stickstofffreien Nährlösungen zu wachsen und den freien Stickstoff zu ihrer Ernährung zu verwenden.

Dagegen beobachteten wir auch in dem Kolben III, welcher keine Bakterien der Azotobacter-Gruppe enthielt, ein Wachstum des Schimmelpilzes. Allerdings war dasselbe geringer als im Kolben IV. Es fand nur eine mäßige Sporenbildung und Ausscheidung des kirschroten Farbstoffes statt. Aber immerhin waren im Kolben III doch recht bedeutende Pilzmassen produziert worden. Die Stickstoffbestimmung ergab jedoch nur 5,1 mg Stickstoff in dem Kolben, d. h. ein Mehr gegen das ungeimpfte Kulturgefäß von 2,3 mg Stickstoff. Diese Zunahme ist so gering, daß sie innerhalb der analytischen Fehlergrenze fällt. Auch jener Schimmelpilz besitzt nach unserer Ansicht nicht das Vermögen, den freien Stickstoff in organische Verbindungen einzuführen. Dagegen ist er im stande, den gebundenen, ihm zugänglichen Stickstoff recht haushälterisch zu verwenden und bei Gegenwart nur minimaler Mengen von Stickstoffverbindungen ein recht lebhaftes Wachstum zu betätigen. Die Folge hiervon ist jedoch, daß die gebildeten Pilzmassen abnorm arm an Stickstoff, dagegen reich an Fett sind. Wir stellten fest, daß auf derartige Weise entstandene Pilzfäden im getrockneten Zustande häufig noch nicht 1 Proz. Stickstoff enthielten, während z. B. die getrocknete Bakterienmasse von Azotobacter chroococcum 10—12 Proz. Stickstoff aufweist. So ist es erklärlich, daß in Lösungen, welchen keine stickstoffhaltigen Nährstoffe zugesetzt worden sind, oftmals noch eine recht lebhafte Entwickelung von Schimmelpilzen beobachtet worden ist und infolgedessen die noch vielfach verbreitete, aber recht wenig wahrscheinliche Ansicht entstehen konnte, daß auch Schimmelpilze den freien Stickstoff der Luft zu assimilieren vermögen. Die minimalen Spuren stickstoffhaltiger Nährstoffe, welche die Kulturflüssigkeiten auch ohne Zusatz von Stickstoffverbindungen häufig enthalten, genügen schon, um ein deutliches Wachstum jener Pilze zu ermöglichen. Bestimmt man dagegen in der entstandenen organischen Masse und der Nährlösung den Stickstoffgehalt, so ergibt sich, daß eine Zunahme desselben nicht stattgefunden hat. Wir schließen uns vollständig der Ansicht Winogradskys[1]) an, welcher betont: „man müßte streng an dem Prinzip festhalten, eine Assimilation von atmosphärischem Stickstoff nie zu behaupten, ohne den Schluß sofort durch genaue analytische Daten zu bekräftigen“.

1) Siehe diese Zeitschrift. Abt. II. Bd. IX. 1902. p. 112.

Die Peridienzellen der Uredineen in ihrer Abhängigkeit von Standortsverhältnissen.

Von **Oscar Mayus** aus Barmen.

In neuerer Zeit ist man mehr und mehr dazu gekommen, in der Systematik der Uredineen auch die Beschaffenheit der Peridienzellen zu berücksichtigen. Dieses hat sich zum Beispiel bei Gymnosporangium gezeigt, bei dem Ed. Fischer[1]) darauf hingewiesen hat, daß die Skulpturen der Peridienzellen gute Speciesunterschiede bieten. Bei den Gattungen Puccinia und Uromyces ist ihre Beschaffenheit viel gleichförmiger, aber auch hier haben sich Unterschiede ergeben. So hat Ed. Fischer[2]) gefunden, daß die Aecidien, welche zum Typus der Puccinia Hieracii gehören, bei ihren Peridienzellen die Membran der Außenseite ganz dünn und die der Innenseite stark verdickt zeigen, während bekanntlich sonst in der Regel das umgekehrte Verhalten beobachtet wird, die meisten Aecidien von Uromyces und Puccinia haben in ihren Peridienzellen stark verdickte Außenwände und dünnere Innenwände. In seinen Untersuchungen über die Biologie der Uredineen gibt Klebahn an mehreren Stellen eingehende Beschreibungen der von ihm untersuchten Arten und dabei berücksichtigt er auch speziell die Dimensionen und Formverschiedenheiten der Peridienzellen. Er stellt für Puccinia Caricis, Pringsheimiana, Ribis nigri-acutae und Magnusii[3]), ferner für Puccinia Ribis nigri, limosae[4]) Unterschiede in Gestalt der Zellen und Dicke der Innen- und Außenwände fest. Eingehender noch beschäftigte sich H. O. Juel mit dem Bau der Peridien, teils an radialen Schnitten, teils an Flächenansichten. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich z. B. ein sehr auffallender Unterschied sowohl der Radial-Peridienschnitte als auch der Flächenansichten von Aecidium Libanotidis und Puccinia Pimpinellae[5]). Bei Betrachtung der Abbildungen an und für sich fallen bei Aecidium Libanotidis die starken Außenwandverdickungen auf, während bei Puccinia Pimpinellae die Wandverdickungen für Außen- und Innenwand gleich zu sein scheinen. In Flächenansichten ergibt sich der Unterschied, daß die Zellen bei Puccinia Pimpinellae rund bis eiförmig sind und bei Aecidium Libanotidis polygonale Form vorherrscht. Ebenso auffallend verhalten sich die Peri-

1) Hedwigia. Bd. XXXIV. 1895 ff.
2) Bulletin de l'Herbier Boissier. 1902. Sér. 2. Tome II. p. 954.
3) Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. IX. 1898. p. 18.
4) Jahrbücher f. wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXIV. p. 391 ff.
5) Oefversigt of Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1899. No. 1. p. 12 etc.

dien von Aecidium Bubakianum und Aecidium Bunii DC. Im Radialschnitt bilden die Zellen der Peridien bei beiden regelmäßige Längsreihen. Bei Aecidium Bubakianum sind jedoch Innen- und Außenwand im Vergleich zum Lumen relativ dünn, während bei Aecidium Bunii DC. der umgekehrte Fall eintritt. In der Flächenansicht zeigt die Peridie von Aecidium Bubakianum große, relativ dünnwandige Zellen von ellipsoïder Form, Aecidium Bunii DC. dagegen dickwandige Zellen von polygonaler Form. Schon früher[1]) hat Juel ähnliche Unterschiede für andere Puccinia-Arten, wenn auch nicht in so ausführlicher Weise, veröffentlicht.

Es kann in der Tat kein Zweifel darüber bestehen, daß hier gute systematische Merkmale vorhanden sind, sei es in der Skulptur, sei es in der äußeren und inneren Gestaltung der Peridienzellen. Aber immerhin blieb die Frage offen, ob nicht auch die Beschaffenheit der Peridienzellen bis zu einem gewissen Punkte von äußeren Faktoren abhängig ist. Diese Frage näher zu untersuchen, machte ich mir auf Veranlassung des Herrn Prof. Ed. Fischer zur Aufgabe.

Diese Untersuchungen wurden teils auf experimentellem Wege ausgeführt, teils durch Vergleichung von Herbarmaterial, das von verschiedenen Standorten herstammte.

Um die Herbarexemplare in möglichst günstigem Zustande zu erhalten, sah ich mich genötigt, dieselben zuvor einer Präparation zu unterwerfen:

Einzelne mit Aecidien möglichst reichlich besetzte Blattstellen wurden in Wasser und dann in Alkohol je 2—3 Minuten gekocht. Hierauf wurden die sodann angefertigten Schnitte auf den Objektträger in 60-proz. Milchsäure gelegt und schwach erwärmt. Durch öftere Messungen konnte ich feststellen, daß die Größenverhältnisse der auf diese Weise präparierten Objekte sowohl bei frischem als auch bei Herbarmaterial gleicher Art genau dieselben waren. Die Peridienzellen wurden meist im Längsschnitt und in der Flächenansicht untersucht. Bei dem ersteren mußte selbstverständlich darauf geachtet werden, daß der Schnitt genau senkrecht geführt, resp. die Innen- und Außenwand nicht schräg durchschnitten wurde. Bei den Messungen sind die Stäbchenskulpturen der Innenwand stets inbegriffen; in den Zeichnungen sind sie nicht ausgeführt, aber ebenfalls in die Innenwand inbegriffen.

Ein weiterer Umstand, der bei einer vergleichenden Untersuchung wie die vorliegende in Betracht gezogen werden mußte, ist folgender: Bekanntlich entwickeln sich die Peridienzellen in der Weise, daß sie anfänglich ganz dünnwandig angelegt werden und successive an Größe und Wanddicke zunehmen. Es handelt sich somit darum, daß überall ungefähr gleichalterige Zellen zum Vergleich herangezogen werden. Es konnte dieses in zweierlei Weise geschehen: Entweder so, daß die Zellen von unten nach oben numeriert wurden und dann jeweils diejenigen zum Vergleich beigezogen wurden, welche die gleiche Ordnungsnummer trugen,

1) Oefversigt etc. 1896. No. 3. p. 218.

oder man wählte jeweils eine Zelle, die in Bezug auf das Blatt die gleiche Stelle einnahm. Meiner Ansicht nach eignete sich keine andere Peridienzelle besser zu diesem Zwecke als diejenige, welche an der Austrittsstelle des Aecidiums aus der Blattspreite liegt. Diese habe ich in den Tabellen mit einem Sternchen * versehen, während dieses an den Abbildungen mittelst eines Striches, welcher den Verlauf der Epidermisoberfläche der Blattunterseite andeutet, angegeben ist.

1. Experimenteller Teil.

a) Aecidien von Puccinia Caricis montanae Ed. Fischer auf Centaurea montana.

Am 29. Mai 1902 impfte ich einige in Töpfe verpflanzte Centaurea montana, die im botanischen Garten kultiviert worden waren, mit Teleutosporen von Puccinia Caricis montanae Ed. Fischer. Diese waren auf den Weiden des Neuenburger Jura von Herrn W. Bandi gesammelt worden.

Sofort nach der Impfung wurde eine Pflanze in das Kalthaus unter völligen Lichtabschluß gebracht. Die anderen blieben noch sieben Tage unter der Glasglocke und wurden dann nach Entfernung des Impfmaterials ins Freie an die Sonne gebracht. Bei den im Freien an sonniger Stelle ausgesetzten Pflanzen waren am 17. Mai geöffnete Aecidien reichlich vorhanden, während bei der unter Lichtabschluß gehaltenen nur einige Aecidien sich entwickelten. Während dieser Zeit ergaben sich nach den Aufzeichnungen des tellurischen Observatoriums in Bern nachfolgende Witterungsverhältnisse:

Tag	Temperatur mittlere Berner Zeit				Bewölkung	Niederschlag in mm
	7 h.	1 h.	9 h.	$\frac{7+1+9}{3}$		
Mai						
29.	16,7	24,2	16,5	19,13	3,0	
30.	15,7	22,8	15,3	17,93	6,3	
31.	14,3	23,8	15,9	18,0	6,0	
Juni						
1.	16,7	27,0	18,5	20,73	2,7	
2.	17,2	26,8	20,5	21,5	2,0	
3.	18,8	27,7	17,7	21,4	4,3	
4.	18,0	24,0	14,8	18,93	6,7	3,0
5.	14,1	17,1	13,2	14,8	9,3	—
6.	13,9	18,9	13,9	15,57	7,3	...
7.	13,2	16,2	12,2	13,87	10,0	5,9
8.	10,4	10,4	9,6	10,13	8,7	3,3
9.	10,2	14,1	11,6	11,97	9,0	5,8
10.	10,1	13,0	10,5	11,2	10,0	0,2
11.	11,9	13,9	10,7	12,17	9,7	2,6
12.	11,2	18,2	15,3	14,9	6,7	3,4
13.	11,1	16,5	10,5	12,7	8,3	2,8
14.	7,6	11,5	8,9	9,33	8,7	2,7
15.	7,2	11,0	9,0	9,07	9,0	4,6
16.	6,8	9,4	7,7	7,97	9,0	5,5
17.	9,3	13,5	8,1	10,3	8,7	2,3

Tagesmittel der letzten 14 Tage:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
12,4° C	3 mm	8,6

Aus dieser Tabelle ergibt sich namentlich für die für die Aecidienentwickelung maßgehende Zeit (am 5. Juni waren erst an einem Blatte kleine gelbliche Flecken bemerkbar) im ganzen regnerisches Wetter.

I. Aecidien auf den Blättern der im Freien kultivierten Pflanze (Fig. 1).

Die Resultate dieser Untersuchung sind in untenstehender Tabelle vermerkt. Zur Erläuterung derselben sei hier nur bemerkt, daß in allen in dieser Arbeit vorkommenden Untersuchungen speziell auf das Verhältnis der Wanddicke zum Lumen geachtet wurde. Um dieses anschaulich zum Ausdruck zu bringen, wurde jeweilen der Quotient aus der Dicke der Innen- und Außenwand zur Gesamttiefe der Zelle ausgerechnet und in der Tabelle verzeichnet.

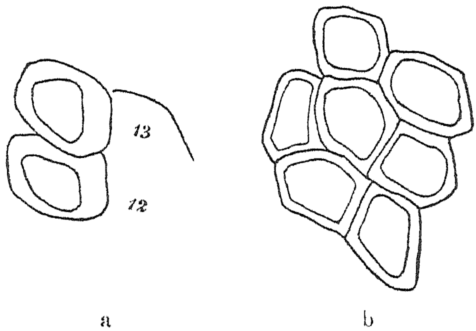


Fig. 1. Peridie von Puccinia Caricis montanae auf Centaurea montana, im Freien kultiviert a im radialen Längsschnitt, b von der Fläche.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe[1])	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
13*	23,6 μ	28 μ	4,4 μ	7,9 μ	15,7 μ	2,3
12	21 μ	28 μ	4,4 μ	7,9 μ		

II. Aecidien auf den Blättern der im Kalthaus unter Lichtabschluß gehaltenen Pflanze (Fig. 2).

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
13*	17,5 μ	22,8 μ	3,5 μ	7,0 μ	12,3 μ	2,3
12	15,8 „	22,8 „	3,5 „	7,0 „		
11	19,3 „	24,5 „	3,5 „	7,0 „		
10	14,0 „	22,8 „	3,5 „	7,0 „		
9	14,0 „	22,8 „	1,8 „	5,3 „		
8	17,5 „	22,8 „	2,6 „	5,3 „		
7	15,8 „	21,0 „	1,8 „	3,5 „		
6	14,0 „	21,0 „	1,8 „	3,5 „		

1) = Durchmesser der Peridienzellen in der Richtung von der Innenfläche zur Außenfläche.

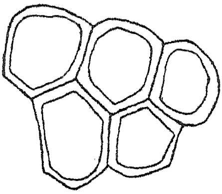


Fig. 2a.

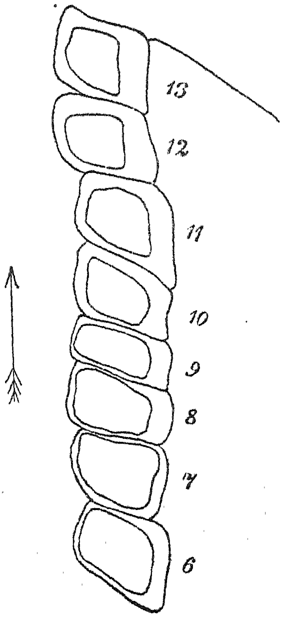


Fig. 2b.

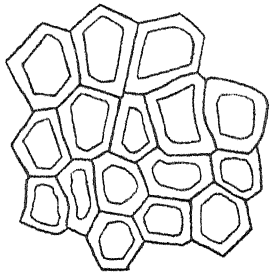


Fig. 3a.

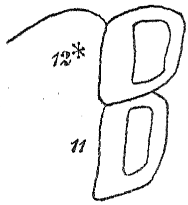


Fig. 3b.

Fig. 2. Peridie von Puccinia Caricis montanae auf Centaurea montana, im Kalthaus unter Lichtabschluß gehalten. a von der Fläche, b im radialen Längsschnitt. Gleiche Vergrößerung wie Fig. 1.

Fig. 3. Peridie von Puccinia Caricis montanae auf Centaurea montana, von den Jurahöhen bei Les Ponts, a von der Fläche, b im radialen Längsschnitt.

Mit anderen Worten: In den Fällen I und II ist das Verhältnis von Lumen und Dicke der Innen- und Außenwand ungefähr gleich; hingegen scheinen, wie aus den Figuren ersichtlich, die Seitenwände bei dem verdunkelten Material dünner.

III. Zum Vergleich wurden nun noch Aecidien herangezogen, welche im Freien an derselben Stelle von Herrn Prof. Ed. Fischer gesammelt worden waren, von der die Teleutosporen stammten, nämlich von den Jurahöhen bei Les Ponts, wo sie auf freien Weiden oder in der Nähe von einzeln stehenden Gebüschen am 6. Juni 1900 gesammelt worden waren (Fig. 3). Ueber die Witterungsverhältnisse lagen hier leider keine genauen Angaben vor, da ich nur das Monatsmittel der nächstgelegenen meteorologischen Station La Chaux-de-Fonds zur Verfügung hatte. Dasselbe ergibt nicht gerade günstige Resultate, jedenfalls aber noch günstigere wie Bern.

Witterungsverhältnisse:

	Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
Mai	8,5 ° C	2,8 mm	6,3
Juni	14,1 ° C	2,4 „	5,7

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
12*	24,5 μ	24,5 μ	4,4 μ	10,5 μ	9,6 μ	1,6
11	26,3 „	21 „	5,3 „	9,6 „		

Die Untersuchung der Peridienzellen ergab also im Vergleich zu zu den in Bern gezogenen Aecidien vom Jahre 1902 folgende Verhältnisse: Die Dicke der Wand ist im Verhältnis zum Lumen größer.

Aus diesen drei oben angeführten Beobachtungen scheint also in der Tat ein Einfluß der Witterungs- und Standortsverhältnisse auf den Bau der Peridienzellen hervorzugehen, und zwar in dem Sinne, daß die Wanddicke gegenüber der Lumengröße an sonnigen Standorten größer ist als an schattig feuchten oder dunkeln.

b) Aecidien von Puccinia persistens Plowr.

Die Infektionsversuche mit dieser Puccinia habe ich zwar nicht selbst angestellt; diese stammten vielmehr aus den Vesuchen von Herrn Prof. Ed. Fischer, welche derselbe in seinen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen über Rostpilze[1]) beschrieben hat. Prof. Fischer hatte bei Samaden im Oberengadin am 15. August 1895 auf Thalictrum minus ein Aecidium gefunden; neben demselben stand Poa nemoralis var. firmula mit den offenbar dazugehörigen Teleutosporen. Mit diesen wurden dann im folgenden Jahre Thalictrum minus, foetidum und aquilegifolium infiziert; die Aecidienentwickelung erfolgte im Gewächshaus. Hierdurch war ich in der Lage, Aecidien derselben Herkunft zu untersuchen, welche einerseits in Samaden, andererseits im Berner Gewächshaus, ferner bei gleichzeitiger Infektion auf mehreren Thalictren entstanden waren.

I. Aecidien auf Thalictrum minus am 15. August 1895 bei Samaden im Oberengadin gesammelt (Fig. 4).

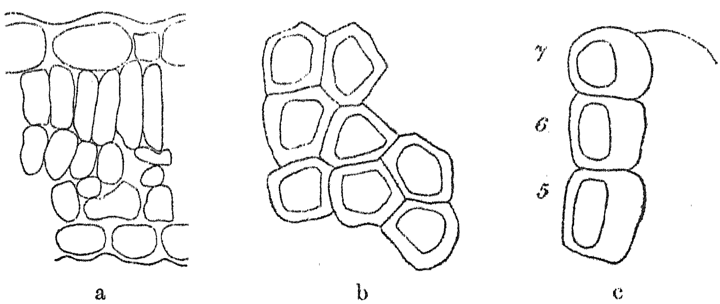


Fig. 4. a Blattquerschnitt von Thalictrum minus aus der Gegend von Samaden, b und c Peridie von Puccinia persistens auf derselben Pflanze vom gleichen Standort, b und c bei gleicher Vergrößerung wie in den vorangehenden Figuren.

1) Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. I. p. 58 fg.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
7*	21,0 μ	21,0 μ	3,5 μ	8,8 μ	8,7 μ	1,7
6	21,0 „	21,0 „	3,5 „	8,8 „		
5	24,5 „	21,0 „	3,5 „	8,8 „		

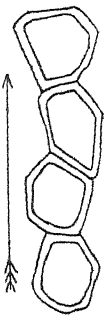
In Worten ausgedrückt: Die Wanddicke ist im Verhältnis zum Lumendurchmesser stark entwickelt.

II. Aecidien auf Thalictrum minus aus Teleutosporen auf Poa nemoralis var. firmula 1896 gezogen (Versuchsreihe II_1)[1]). Am 20. Juni 1896 eingelegt (Fig. 5).

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
12	19,3 μ	19,3 μ	4,4 μ	7,9 μ		
11	21,9 „	18,4 „	4,4 „	7,9 „		
10	21,0 „	15,8 „	2,6 „	7,0 „		
9*	21,0 „	19,3 „	3,5 „	8,8 „	6,0 μ	1,6
8	16,0 „	18,4 „	3,5 „	8,8 „		
7	17,5 „	17,5 „	3,5 „	7,0 „		

Auch hier ist die Wanddicke im Verhältnis zum Lumen groß.


Fig. 5a.

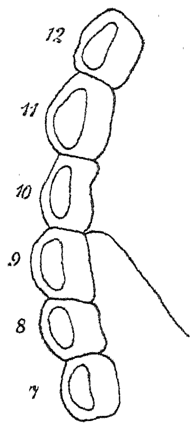


Fig. 5b.

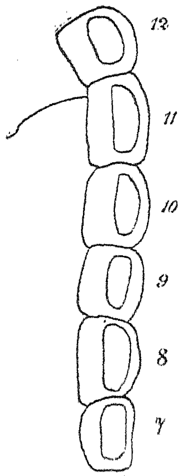


Fig. 6a.

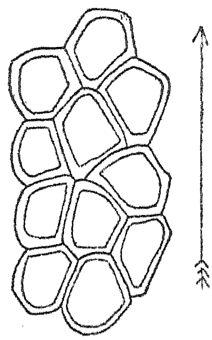

Fig. 6b.

Fig. 5. Peridienzellen der Aecidien von Puccinia persistens auf Thalictrum minus im Gewächshaus. Vergr. wie in den vorangehenden Figuren.

Fig. 6. Peridie der Aecidien von Puccinia persistens auf Thalictrum aquilegifolium im Gewächshaus. Vergr. wie in den vorangehenden Figuren.

III. Aecidien auf Thalictrum aquilegifolium.

Erzielt durch Infektion mittelst Teleutosporen auf Poa nemoralis var. firmula (Versuch II_4) am 20. Juni 1896 eingelegt (Fig. 6).

1) Es sind hier die Bezeichnungen der Versuchsreihen der von Ed. Fischer veröffentlichten Arbeit beibehalten worden.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
12	18,4 µ	19,3 µ	4,4 µ	7,9 µ		
11*	24,5 "	19,3 "	4,4 "	7,9 "	6,0 µ	1,5
10	22,3 "	18,4 "	3,5 "	9,3 "		
9	19,3 "	17,5 "	3,5 "	7,0 "		
8	21,9 "	17,5 "	2,6 "	6,1 "		
7	18,4 "	14,0 "	2,6 "	4,4 "		

Diese Peridienzellen zeigen also in ihrem Verhalten den vorangehenden gegenüber Uebereinstimmung.

IV. Aecidien auf Thalictrum foetidum (Fig. 7)

erzielt durch Infektion mittelst Teleutosporen auf Poa nemoralis var. firmula (Versuch II_2), eingelegt am 20. Juni 1896.

Dimensionen der Peridienzellen

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
15	21,9 µ	19,3 µ	3,5 µ	8,8 µ		
14	19,3 "	19,3 "	3,5 "	8,8 "		
13	17,5 "	17,5 "	3,5 "	8,8 "		
12*	28 "	15,8 "	3,5 "	7 "	5,3 µ	1,5
11	16,6 "	14 "	2,6 "	5,3 "		
10	19,3 "	11,4 "	2,6 "	5,3 "		
9	24,5 "	14 "	3,5 "	6,1 "		

Diese Zahlen und die Vergleichung der Figuren zeigen wieder im wesentlichen Uebereinstimmung mit Samaden (I).

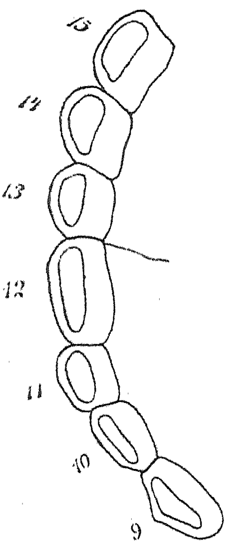


Fig. 7a.

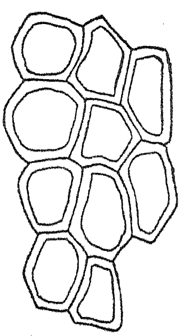


Fig. 7b.

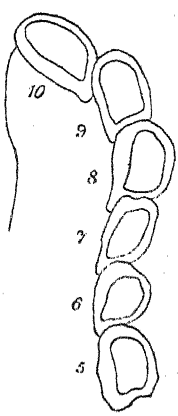


Fig. 8a.

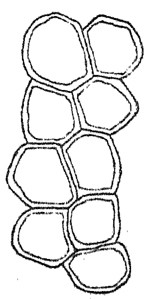


Fig. 8b.

Fig. 7. Peridie des Aecidiums von Puccinia persistens auf Thalictrum foetidum im Gewächshaus. Vergr. wie in den vorangehenden Figuren.

Fig. 8. Peridie des Aecidiums von Puccinia persistens auf etwas krankhaften Blattfiedern von Thalictrum minus im Gewächshaus. Vergr. wie in den vorangehenden Figuren.

V. Aecidien auf Thalictrum minus (Fig. 8).

Die Nährpflanze war im Sommer 1895 oberhalb Samaden von Herrn Prof. Ed. Fischer gesammelt worden und von demselben mittelst der von Samaden stammenden Teleutosporen auf Poa nemoralis var. firmula 1896 infiziert. Versuchsreihe I_5; am 18. Juni 1896 eingelegt.

Dimensionen der Peridienzellen

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
10*	21 μ	14 μ	1,8 μ	3,5 μ	8,7 μ	2,6
9	17,5 „	13,1 „	1,8 „	3,5 „		
8	17,5 „	14 „	1,8 „	4,4 „		
7	15,8 „	12,3 „	1,8 „	2,6 „		
6	14 „	13,1 „	1,8 „	3,5 „		
5	17,5 „	13,1 „	1,8 „	3,5 „		

Man sieht also aus obigen Daten, daß im Peridienbau zwischen den Aecidien von Samaden und den in Bern im Gewächshaus gezogenen kein wesentlicher Unterschied besteht. Da aber eine genauere Vergleichung der äußeren Bedingungen zwischen Gewächshaus und Samaden nicht möglich ist, und zwar aus Mangel an den betreffenden Zahlen für das Gewächshaus, so lassen sich hieraus keine weiteren Folgerungen ziehen. Ein anderer Punkt ist aber bemerkenswert, nämlich daß die auf den verschiedenen Thalictrum-Arten gezogenen Aecidien keine Unterschiede im Peridienbau ergeben. Die Spezies der Nährpflanze scheint also in diesem Falle keinen Einfluß zu üben. Scheinbar im Widerspruch mit obigen Tatsachen steht das Ergebnis der Untersuchungen von Aecidien, die aus der Versuchsreihe I_5 stammten. Diese ergaben, wie aus der Tabelle hervorgeht, relativ dünnwandige Peridienzellen. Eine Erklärung dieser Abweichung ergab die Beobachtung der Blätter. Schon makroskopisch schienen sie von den Blättern der Versuchsreihe II verschieden; die Blätter erschienen dünner und die aecidientragenden Fiedern waren gelblich verfärbt. Auch mikroskopisch zeigte sich ein Unterschied: Die Palissadenzellen waren weitlumiger und relativ kurz. Es machte den Eindruck, als ob hier ein krankhaftes Blatt vorgelegen hätte und daß infolgedessen die Ernährung des Parasiten mangelhaft war, was denn auch die dünnen Peridienzellwände erklären würde.

Aus vorstehendem experimentellem Teile ergibt sich, daß der Standort, die klimatischen Faktoren und der Gesundheitszustand der Nährpflanze einen Einfluß auf den Peridienzellbau auszuüben scheinen, indessen sind die erhaltenen Resultate keineswegs genügend, um einen definitiven Schluß daraus zu ziehen. Leider war es nicht möglich, die Versuche weiter auszudehnen. Es mußte daher zur besseren Feststellung der Verhältnisse ein anderer Weg beschritten werden, welcher im folgenden Abschnitt besprochen werden soll und der weit entscheidendere Resultate ergab.

2. Vergleichende Untersuchungen derselben Spezies von verschiedenen Standorten.

Die Frage, ob äußere Verhältnisse, wie Klima, Witterung etc. einen Einfluß auf den Peridienbau üben, kann außer auf direkt experimentellem Wege auch durch Vergleichung von Aecidien der gleichen Spezies an verschiedenen Standorten geprüft werden. Um hierbei möglichst klare und ausgesprochene Resultate zu erzielen, wurde Material von Standorten möglichst entgegengesetzter Beschaffenheit gewählt, einerseits aus den trockenen Gebieten des Unterwallis oder am Fuße des Jura, andererseits von schattigen Stellen, z. B. aus der Umgebung von Bern oder aus den Tälern der Voralpen. Zur Charakteristik dieser Standorte wäre es natürlich auch wünschenswert gewesen, Angaben über Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag und Bewölkung verwenden zu können. Die Daten der meteorologischen Tabellen waren aber hierfür nur teilweise brauchbar, da 1) dieselben nicht immer vom betreffenden Standort erhältlich waren, sondern jeweils die nächst ähnlichste Station benutzt werden mußte, 2) ganz lokale Verhältnisse mitspielen, die von Standort zu Standort an ganz benachbarter Stelle wechseln können, schattiger Waldstandort und sonnige Stellen, 3) da die Tabellen vielfach nur Monatsmittel angeben. Trotzdem können diese Daten bei der Vergleichung von Nutzen sein und habe ich sie gleichwohl beigefügt. Die normale Entwickelung des Aecidiums, von der Infektion durch die Teleutosporen an gerechnet, dauert ungefähr 3 Wochen. Um einen Anhalt zur Bestimmung der Witterungsverhältnisse während der Entwickelungsdauer des Aecidiums zu haben, habe ich obigen Zeittermin, vom Tage des Einsammelns an zurückgerechnet, genommen und für denselben das Mittel für Temperatur, Niederschlag und Bewölkung der nächstgelegenen meteorologischen Station angegeben. Diese Angaben wurden bis 1900 inklusive den Jahresberichten der eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt in Zürich entnommen. Wegen der Daten von 1901/02 wandte ich mich direkt teils an den Vorsteher des tellurischen Observatoriums in Bern, Herrn Prof. Dr. Forster, teils an die eidgenössische meteorologische Zentralanstalt in Zürich. Für diesbezügliches gütiges Entgegenkommen erlaube ich mir hier noch meinen besten Dank auszudrücken.

Ein anderer Faktor wurde dagegen genauer als die Witterungsverhältnisse in Betracht gezogen: Stahl[1]), Leist[2]), Wagner[3]),

---

1) Ueber den Einfluß des sonnigen oder schattigen Standortes der Laubblätter. (Zeitschrift f. Naturwissenschaft. Bd. XVI. N. F. Bd. IX. Heft 1, 2. p. 19—24.)

2) Ueber den Einfluß des alpinen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. (Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1889.)

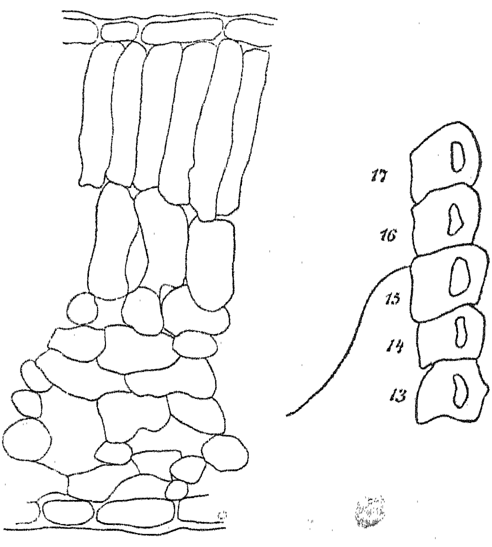
3) Zur Kenntnis des Blattbaues der Alpenflanzen und dessen biologischer Bedeutung. (Separatabdruck aus den Sitzungsberichten d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathem. Naturw. Klasse. Bd. CI. Abt. 1. Mai 1892.)

Stenström[1]), Brenner[2]) etc. haben bekanntlich darauf hingewiesen, daß die Standortsbeschaffenheit einen wesentlichen Einfluß auf den Blattbau übt, in dem Sinne, daß im allgemeinen Pflanzen sonniger Standorte kleinere Blätter mit relativ stärker entwickelter Palissadenschicht besitzen, als solche von schattigen Standorten. Es lag daher sehr nahe, den Blattbau gewissermaßen als Index für die Standortsbeschaffenheit zu benützen und zu untersuchen, ob nicht ein gewisser Parallelismus zwischen Blattbau und Beschaffenheit der Peridienzellen besteht, ob nicht ein Aecidium auf Blättern von Sonnentypus, d. h. Blättern mit stark entwickeltem Palissadengewebe, dickwandigere Peridienzellen besitzt als Aecidien auf Schattenblättern. Immerhin ist hierbei von vornherein zu bemerken, daß ein ganz genauer Parallelismus nicht absolut notwendig zu erwarten ist, da die Zeit der Blattentwickelung, in welcher über Sonnen- oder Schattentypus entschieden wird, zeitlich nicht mit der Aecidienentwickelung zusammenfällt, es also z. B. vorkommen kann, daß während der Blattentwickelung sonniges und während der Aecidienentwickelung regnerisches Wetter geherrscht hat.

a) Aecidien von Puccinia graminis auf Berberis vulgaris.

Es lagen hier Aecidien von sehr verschiedenen Standorten vor, und da es sich überall um Puccinia graminis handelt, so konnten diese ohne weiteres verglichen werden. Ein Einwand besteht allerdings darin, daß verschiedene Rassen der Puccinia graminis in den verschiedenen Fällen vorgelegen haben könnten, doch ist kaum anzunehmen, daß diese verschiedenen Rassen Unterschiede in den Peridienzellen zeigen.

I. Aecidien auf dem Wege von Sitten nach St. Leonhard an äußerst sonniger Stelle am 12. Juli 1902, von Herrn E. v. Riedmatten gesammelt (Fig. 9).



a b

Fig. 9. a Blattquerschnitt von Berberis vulgaris aus der Gegend von Sitten. b Peridie des Aecidiums von Pucc. graminis vom gleichen Standort. a Vergr. wie in Fig. 4a, b Vergr. wie in Fig. 8.

1) Ueber das Vorkommen derselben Arten in verschiedenen Klimaten an verschiedenen Standorten, mit besonderer Berücksichtigung der xerophil ausgebildeten Pflanzen. Eine kritische pflanzenbiologische Untersuchung. (Flora. Bd. LXXX. 1895.)

2) Klima und Blatt bei der Gattung Quercus. (Flora. Bd. XC. 1902.)

An dieser Stelle erlaube ich mir genanntem Herrn für die freundliche Uebersendung des Materials bestens zu danken.

Der Blattquerschnitt zeigte zwei langgestreckte Palissadenreihen, von denen die zweite jedoch nicht so charakteristisch wie die erste ausgebildet war. Das Schwammparenchym war ziemlich dicht aneinander gelagert und zeigte relativ wenige, nicht sehr große Intercellularen; demgemäß gehört das Blatt einem ausgeprägten Sonnentypus an.

Witterungsverhältnisse der Station Sitten. Tagesmittel vom 22. Juni bis 12. Juli 1902:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
21,6° C	2 mm	2,6

Dimensionen der Peridienzelle:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
15*	18,0 μ	19,5 μ	5,3 μ	9,0 μ	5,2 μ	1,36

Aus diesen Zahlen und Fig. 9 ergiebt sich also eine im Verhältnis zum Lumen sehr starke Entwickelung der Peridienzellwand.

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Zur Biologie von Cystopus candidus.

[Vorläufige Mitteilung.]

Von **Albert Eberhardt** in St. Imier.

Eine genauere Untersuchung der anatomischen Veränderungen, welche Cystopus candidus auf Capsella bursa pastoris, Capsella Heegeri, Lepidium sativum, Arabis alpina, Brassica Rapa, Diplotaxis tenuifolia hervorruft, ergab folgende Abweichungen vom normalen Bau:

1) Allgemeine Hypertrophieen, Verkrümmungen.

2) Atrophie der Ovula und des Pollens.

3) Bildung kleiner Zweige, wie man sie auf gesunden Pflanzen selten entwickelt sieht.

4) Persistenz der Blütenorgane.

5) Auftreten von violettem Zellsaft in den Parenchymzellen am Grunde der Konidienlager. Dieselbe Erscheinung findet man auch an normalen Pflanzen, aber selten und nur auf der Seite, welche der stärksten Sonnenstrahlung ausgesetzt ist.

6) Bildung von Chlorophyll in Organen, die normalerweise keines oder wenig enthalten.

7) Bildung von Stärke an Stellen, wo normalerweise keine vorhanden ist.

8) Vermehrte Zellteilungen.

9) Vermehrung der Spaltöffnungen.

10) Umwandlung von Sklerenchym in dünnwandiges Gewebe.

11) Umwandlung des Kollenchyms und gelatinöser Gewebe in dünnwandiges Parenchym.

12) Leichte Hypertrophie des Xylems und Phloëms.

13) Bildung überzähliger Gefäßbündel.

14) Längeres Andauern der Tätigkeit des fascikulären und interfascikulären Kambiums.

15) Diverse regressive und progressive Phänomene, d. h. Umwandlung von Staubblättern zu carpellähnlichen Gebilden und Fälle, in denen die Carpelle nicht verwachsen sind und 2 randliche Reihen von Ovula tragen.

Ferner wurde die Frage nach der Spezialisation des Parasitismus experimentell untersucht. Dabei ergaben sich folgende Resultate:

Es wurden mit Erfolg infiziert:

1) Mit Konidien, die von **Capsella bursa pastoris** stammten: Capsella bursa pastoris, Lepidium sativum, Iberis amara, Arabis alpina.

2) Mit Konidien, die von **Capsella Heegeri** stammten: Lepidium sativum, Capsella bursa pastoris.

3) Mit Konidien, die von **Lepidium sativum** stammten: Lepidium sativum, Capsella bursa pastoris.

4) Mit Konidien, die von **Brassica Rapa** stammten: Brassica Rapa, Brassica oleracea (diverse Varietäten), Brassica nigra, Sinapis arvensis, Diplotaxis tenuifolia.

5) Mit Konidien, die von **Arabis alpina** stammten: Arabis alpina, Arabis hirsuta, Arabis Turrita, Lepidium sativum, Iberis amara, Cardamine pratensis, Cardamine amara, Capsella bursa pastoris, Senebiera coronopus.

Es ergibt sich hieraus, daß die Spezialisation des Parasitismus von Cystopus candidus, wenn eine solche überhaupt vorhanden ist, lange nicht so weit geht, wie z. B. bei den Uredineen.

Anschließend daran wurde noch festgestellt, daß mit Konidien von Tragopogon pratensis keine Cruciferen, wohl aber Scorzonera hispanica infiziert werden kann.

Kongresse.

Nachdruck verboten.

Mitteilungen aus der landwirtschaftlichen Sektion des V. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie.

Von Dr. **P. Hillmann**, Berlin.

Vom 2.—8. Juni d. J. tagte in Berlin der V. Internationale Kongreß für angewandte Chemie, welcher eine besondere Sektion VII für landwirtschaftliche Chemie gebildet hatte. Einer Aufforderung des Herrn Herausgebers des Centralblattes entsprechend, möchte ich auf diejenigen Verhandlungsgegenstände kurz hinweisen, welche für Bakteriologen vielleicht von besonderem Interesse sind. Das Tageblatt

des Kongresses enthielt ebenfalls nur kurze Berichte über die gehaltenen Vorträge, auch lagen nur einzelne Referate gedruckt vor und ist deswegen zur Einsichtnahme der vollständigen Berichte auf den zu erwartenden allgemeinen Kongreßbericht hinzuweisen.

Die Vorträge der Sektion wurden eröffnet von **Adolf Frank**-Charlottenburg, Ueber die technische Nutzbarmachung des freien Stickstoffs der Luft für Industrie und Landwirtschaft[1]). Dieser Bericht hat für den Bakteriologen insofern besonderes Interesse, als man neuerdings, besonders soweit es die Landwirtschaft angeht, in erster Reihe geglaubt hatte, daß die Lösung dieses Problems der Bakteriologie vorbehalten sei durch Gründüngungspflanzen bezw. Knöllchenbakterien und andere stickstoffsammelnde Bakterien. Dagegen schilderte Frank nach einer Einleitung über den steigenden Bedarf an stickstoffhaltigen Düngemitteln die Bemühungen, den Luftstickstoff auf chemischem bezw. chemisch-physikalischem Wege zu gewinnen, welche sich über eine sehr lange Zeit erstrecken, nachdem Priestley bereits 1785 festgestellt hatte, daß sich der Luftstickstoff unter Einfluß des elektrischen Funkens mit Sauerstoff zu Salpetersäure vereinigte. Bunsen und andere machten später die Entdeckung, daß beim Ueberleiten von Stickstoff über Kohle und Alkalien Cyan und Ammoniak gebildet werden. Der technischen Ausnutzung dieses Prozesses widerstand aber die Möglichkeit, Apparate zu konstruieren, welche der erforderlichen hohen Temperatur widerstanden. Erst die durch die Fortschritte der Elektrotechnik zur Verfügung stehende elektrische Energie für Erzeugung starker Ströme und hoher Temperaturen gab die Möglichkeit für eine rationelle Verwertung des Luftstickstoffs. Einerseits wurde die Oxydation des Luftstickstoffs zu Salpetersäure ermöglicht und dieser Vorgang hat zu einer ganzen Menge von Versuchen geführt, den Luftstickstoff zu gewinnen, andererseits bot die im Jahre 1894 gleichfalls mit Hilfe elektrischer Energie durch Moissan und Wilson geschaffene industrielle Herstellung der Karbide einen neuen Weg für Gewinnung des Luftstickstoffs. Frank stellte die Bedingungen fest, unter welchen die Bindung des Stickstoffs durch Bariumkarbid und Calciumkarbid erfolgt. Zur Durchführung der Versuche wurden von der Firma Siemens & Halske erhebliche Aufwendungen gemacht, und auch ein selbständiges Unternehmen unter der Firma „Cyanidgesellschaft“ ins Leben gerufen. In dem Herstellungsprozeß entsteht aus Calciumkarbid und Stickstoff Calciumcyanamid und Kohlenstoff. Das Calciumcyanamid, sowie das daraus rein darstellbare Cyanamid lassen sich durch Erhitzen mit Wasser unter hohem Druck glatt in Ammoniak umsetzen, so daß dadurch das bereits als Düngemittel bekannte schwefelsaure Ammoniak hergestellt werden könnte. Aber auch schon das rohe Calciumcyanamid läßt sich als direkt brauchbares Stickstoffdüngemittel verwenden, denn Versuche mit diesem Kalkstickstoff,

1) S. Referate der Sektion VII. Landwirtschaftliche Chemie. Deutscher Verlag.

wie er jetzt technisch bezeichnet wird, welche von Wagner-Darmstadt und Gerlach-Posen seit 1901 in Vegetationsgefäßen angestellt wurden und über welche dieselben bereits in der Deutschen Landwirtschaftlichen Presse l. J. Nr. 42 Mitteilung gemacht haben, ergaben, daß der Stickstoff des Calciumcyanamids der gleichen Stickstoffmenge in Form von Ammoniaksalzen nahezu in seiner Wirkung äquivalent ist und auch hinter dem Salpeterstickstoff nicht allzu sehr zurückbleibt. Jedoch ist die zweckmäßigste Verwendung zu Düngungszwecken noch weiter zu erforschen. Der Stickstoffgehalt des Kalkstickstoffes schwankt je nach dem Herstellungsverfahren zwischen 14—22 Proz. Sehr stickstoffhaltige Körper sind dagegen das reine Cyanamid und das ihm homologe Dicyanamid, welche 66 Proz. Stickstoff enthalten. Auch als Ausgangsmaterial für den Aufbau anderer stickstoffhaltiger Verbindungen erscheinen diese Körper von Wert. In der Erörterung wurde die Frage nach dem Herstellungspreise aufgeworfen und von Frank dahin beantwortet, daß bei billiger elektrischer Kraft und sonstigen günstigen Herstellungsbedingungen der Kalkstickstoff mit dem schwefelsauren Ammoniak und Salpeter in Wettbewerb treten könne. Die praktische Brauchbarkeit der geschilderten Erfindung scheint aber doch noch nicht vollkommen gesichert zu sein. Die Bakteriologen werden Veranlassung haben, der biologischen Gewinnung des Luftstickstoffes nach wie vor größte Aufmerksamkeit zu schenken.

Weniger Interesse für den Bakteriologen haben wohl die weiteren Berichte von Emmerling-Kiel über die neueren Bestrebungen zur Vereinfachung der Bodenanalyse, von Immendorff-Jena über die Kalkbedürftigkeit der Kulturböden und ihre Bestimmung, von Orth-Berlin über den Boden der Pontinischen Sümpfe und ferner die gemeinsamen Verhandlungen mit der Sektion I für analytische Chemie über Salpeteranalyse, Kaliumbestimmung mittelst Ueberchlorsäure und der Bericht über die Arbeiten der Internationalen Kommission für Analyse der Dünger- und Futtermittel. Ein kurzer Auszug auch dieser Berichte findet sich in den Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1903, Stück 25.

Von Interesse für diese Stelle ist wieder der Bericht von **Remy**-Berlin über die Frage: Vermag die bakteriologische Untersuchung der Ackerböden Anhaltspunkte für die Bodenfruchtbarkeit und Winke für die Bodenkultur zu geben? Remy wies zunächst darauf hin, daß eine Methode zur bakteriologischen Bodenuntersuchung, welche auch für die praktische Landwirtschaft unmittelbar Bedeutung hat, bisher noch fehlt. Bakterienzählungen geben keine Anhaltspunkte über die bakterielle Beschaffenheit des Bodens. Auch die Untersuchung der einzelnen Arten wäre zu umständlich und Benutzung von Bakterienarten sozusagen als Leitbakterien ist nach dem bisherigen Stand der Forschung ausgeschlossen. Dagegen geben die Zersetzung von Nährlösungen durch die betreffenden Bodenbakterien, welche Nitrat-, Ammoniak- oder Peptonstickstoff enthalten, wichtige Aufschlüsse. So besaß der Boden je eines Gutes in der Provinz Brandenburg und der Eifel, welche aus

dem chemischen und physikalischen Zustand nicht erklärliches auffallend ungünstiges Wachstum der Kulturpflanzen aufwiesen, nur in sehr geringem Maße die Fähigkeit, Peptonlösungen zu zersetzen, indem bei diesen abnormen Böden die Zeit der Zersetzung zwei- bis dreimal so lange dauerte als bei normalen Böden. Eine Besserung im Wachstum der Kulturpflanzen wurde durch Kalkung und Rindviehdünger herbeigeführt, dagegen nicht durch Pferdemist. In der Erörterung wurde die Frage aufgeworfen, ob nicht die Besserung insbesondere durch Veränderung der physikalischen Verhältnisse hervorgerufen wäre und ob nicht die bakteriologischen Erscheinungen als sekundäre zu betrachten wären. Remy und Hiltner-München wiesen aber darauf hin, daß die bakteriologische Einwirkung doch unzweifelhaft wäre, da Pferdemist und Gründüngung zwar auch eine starke physikalische Einwirkung hätten, aber doch die ungünstigen Bodeneigenschaften nicht aufzuheben vermocht hätten.

Sodann gab **Schneidewind**-Halle einen übersichtlichen Bericht über Behandlung und Wirkung des Stalldüngers[1]) und hob hervor, daß Stickstoffverluste einerseits bei der Salpeterbildung vor sich gehen, andererseits der leichtlösliche Stickstoff durch Eiweißbildung in Gestalt von Schimmelpilzen schwerer löslich wird. Kot- und Strohzersetzung gehen auf Kosten des Harnstickstoffes vor sich, so daß es wichtig wäre, Harn einerseits und Kot und Stroh andererseits zu trennen; dies ist aber praktisch meistens undurchführbar. Als wirksamstes Behandlungsmittel ist die Schwefelsäure zu betrachten, aber die Verwendung großer Säuremengen in der Praxis ist undurchführbar. Die vielfach angepriesenen Behandlungsmittel, wie Sulfarin, Sanatol, Utilit und Patent Rippert, beruhen auch auf der Wirkung freier Säuren. In den zur Erzielung einer Wirkung notwendigen großen Mengen sind sie aber viel zu teuer und in kleineren Mengen unter Umständen schädlich, da die alkalische Reaktion nur teilweise abgestumpft wird und eine Erhöhung der Verluste an löslichem Stickstoff durch Eiweißbildung stattfindet, da das Wachstum der Schimmelpilze bei geringeren Mengen der sauren Konservierungsmittel sogar gefördert wird. Auch Kainit, Superphosphatgips u. s. w. sind sehr wenig wirksam. Kohlensaurer Kalk befördert die Salpeterbildung. Es bleibt demnach für Bewahrung des Stallmistes zu empfehlen gute Düngerstätten oder Tiefställe und Anwendung von Torf und Erde. Vielleicht ist der zuerst von Déhérain gemachte Vorschlag sehr wichtig, etwas alten Stallmist auf dem Boden der Düngerstätte zu belassen, welcher durch die bei fortgehender Zersetzung gebildete Kohlensäure freies Ammoniak bindet und Verluste verhindert. In der Versuchswirtschaft Lauchstädt waren Höchsterträge bei Hackfrüchten niemals allein durch künstliche Düngemittel, sondern nur bei gleichzeitiger Düngung mit Stallmist möglich, und zwar wurde Tiefstalldünger im Durchschnitt zweier Jahre zu 115—140 Pfennig für 1 dz und Hofdünger zu 90—109 Pfennig für

1) s. Mitt. d. D. L.G.

1 dz verwertet. Der Stickstoff des Stallmistes wurde bei Anwendung von 400 dz im Durchschnitt zweier Jahre bei Hofdünger zu 23,8 Proz. und bei Tiefstalldünger zu 26,7 Proz. ausgenutzt. Bei geringen Düngermengen erscheint eine Steigerung der Ausnutzung bis 35 Proz. möglich.

Am 5. Juni fand eine allgemeine Sitzung statt, in welcher Moissan-Paris, Crookes-London, van 't Hoff-Berlin u. a. sprachen und über welche in den Tageszeitungen meistens berichtet ist. Am Nachmittag wurden die Abteilungsverhandlungen mit einem Vortrag von **Hiltner**-München über die Impfung der Leguminosen mit Reinkulturen und ihre praktische Bedeutung fortgesetzt. H. berichtete über die Versuche mit nach neuer Methode hergestelltem Nitragin, welche er mit Unterstützung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft im Jahre 1902 ausgeführt hat. Von den gesamten Versuchen hatten rund 60 Proz. gute Ergebnisse, wobei zu berücksichtigen ist, daß manche Versuchsansteller die Ernteermittelung unterlassen haben, weil angeblich kein sichtbarer Unterschied vorhanden war, während in anderen Fällen festgestellt wurde, daß erhebliche Mehrerträge besonders an Körnern vorhanden waren, auch wenn dieselben mit dem Auge nicht ersichtlich waren. Die Ergebnisse schwanken bei den einzelnen Pflanzen. Es verliefen mit gutem Ergebnis bei

Seradella (im ganzen 18 Versuche)	78 Proz.
Rotklee (im ganzen 16 Versuche)	75 „
Gelbe und blaue Lupine (im ganzen 33 Versuche)	57 „
Erbsen, Wicken und Bohnen (im ganzen 59 Versuche)	51 „

Auf einzelnen Stellen wirkte Naturimpferde besser als Nitragin, aber am günstigsten Naturerde und außerdem Impfung mit Nitragin. Für die meisten Fälle ist die Samenimpfung zu empfehlen; die früher ermittelte schädliche Wirkung der Samenabscheidungsstoffe bei der Keimung wird jetzt durch Zufügung von als Bakteriennahrung besonders geeigneten Stoffen, wie Pepton, Traubenzucker und Milch, aufgehoben, so daß jetzt das früher empfohlene umständliche Verfahren der Vorquellung des Samens, welches auch das Auflaufen im Boden gefährdete, nicht mehr notwendig ist. Eine weitere Vervollkommnung des Verfahrens steht zu erhoffen. Die Beobachtungen über die Immunitätserscheinungen sind sehr interessant, nach welchen Wurzeln mit Knöllchen nur durch Bakterien mit höherer Virulenz angegriffen werden. Andererseits unterbleibt Stickstoffsammlung und Bakteroidenbildung, solange Samen oder Bodenstickstoff in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Auch über den Chemismus der Stickstoffsammlung sind Beobachtungen angestellt, und es gelang, ein Enzym aus Knöllchen zu isolieren, welches vielleicht einmal später ein biologisches Verfahren zur Luftstickstoffgewinnung ermöglicht.

In der Erörterung wurde auf die Untersuchungen von Masset-Paris im Institut Pasteur hingewiesen, welcher durch Knöllchenbakterien in Kulturen Stickstoffsammlung erzielt haben will.

Hiltner berichtet dagegen, daß es ihm bisher nicht gelungen wäre, Massets Versuche nachzuahmen, aber auch Beijerinck habe sehr geringe Stickstoffanreicherungen in Nährlösungen erzielt. Auch Immendorff-Jena berichtete, daß vor 10 Jahren von ihm angestellte Versuche mit virulenten Knöllchenbakterien in den verschiedensten Nährlösungen nicht die geringste Stickstoffzunahme ergeben hätten.

Ferner berichtete Prianischnikow-Moskau über die pflanzlichen Proteinstoffe und deren Zerfall unter Einfluß von verdünnter Säure und in der lebenden Zelle, sowie Kellner-Möckern über den Nährwert der Rauhfutterstoffe.

Auch einige weitere Berichte befaßten sich mit Fragen der Fütterung, so Schulze-Breslau über Melassefütterung und den Handel mit Melassefutterstoffen, Hagemann-Bonn über die Ausnutzung von Zuckerschnitzeln beim Hammel, und Sjollema-Groningen über den Einfluß der Fütterung auf die Zusammensetzung der Butter.

Sebelien-Aas in Norwegen sprach dann über das vergleichende Prinzip in dem landwirtschaftlichen Versuchswesen mit spezieller Hinsicht auf die Anstellung von Fütterungsversuchen. Sebelien wies auf die Schwierigkeiten der Versuche bei Annährung an die landwirtschaftlich-praktischen Verhältnisse hin, welche bestehen in der Verschiedenheit der Individuen, der Veränderlichkeit der Organismen durch das Wachstum, z. B. bei einem wachsenden Baume oder Feldbestande, und dem Einfluß der Oertlichkeit. Die Schwierigkeit besteht darin, alle Faktoren außer dem zu vergleichenden gleichzuhalten. Bei Pflanzen wird der Einfluß der einzelnen Individuen durch die große Zahl in der Regel ausgeglichen und der Einfluß der Oertlichkeit durch viele Vergleichsversuche. Aber noch schwieriger sind Tierversuche, bei welchen verschiedene Perioden mit Wechsel der Individuen beobachtet werden müssen, andererseits aber die Feststellung der Nachwirkung der Fütterung in der früheren Periode sehr schwierig ist. Bei Untersuchung an mehreren Tausend Kühen in Norwegen stellte sich heraus, daß sich durch Fütterung der Fettgehalt sehr wenig beeinflussen läßt und die Steigerung der Produktion, abgesehen von der Aenderung gänzlich unzureichender Ernährung, mehr Sache der Züchtung als der Ernährung ist.

Interessante Mitteilungen machte zum Schluß **Bertrand**-Paris(?) über Ergänzungsdüngemittel. Er sprach die Vermutung aus, daß auch Elemente, welche in den Pflanzen nur in ganz kleinen Mengen, aber regelmäßig vorkommen, wie Mangan und Arsen, für die Pflanzenernährung unbedingt notwendig seien, so daß sie für die Düngung Bedeutung haben. Es wurde die Notwendigkeit weiterer genauer Untersuchungen betont und besonders darauf hingewiesen, daß z. B. Arsen und Borsäure schon in sehr großen Verdünnungen starke Pflanzengifte sind.

Den Schluß der Veranstaltungen der Sektion bildete am Sonnabend, den 6. Juni nachmittags ein Ausflug nach den Rieselfeldern bei Blankenburg unter Führung von Orth-Berlin.

Referate aus bakteriologischen u. gärungsphysiologischen etc. Instituten. Laboratorien etc.

Nachdruck verboten.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe, Berlin.

Lindner, P., Mikrochemischer Nachweis von Kleistertrübung bei Anwendung der Tröpfchenkultur. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. XX. No. 23. p. 274—275.)

Bei der Schwierigkeit der mikroskopischen Identifizierung feiner Ausscheidungen in Bier und dergl. bei Verwendung von Deckgläschen und flachen Objektträgern empfiehlt Verf. die Untersuchung im Tröpfchen einer Tröpfchenkultur, weil sich dabei die Ausscheidungen in den tiefsten Lagen des Tröpfchens ansammeln, wo sie ruhig liegen bleiben. In diesem Zustand lassen sich sehr gut mikrochemische Reaktionen vornehmen, sobald es sich um Reagentien flüchtiger Natur handelt, wie Essigsäure, Ameisensäure, schweflige Säure, Ammoniak, Chlor, Brom, Jod. Man bringt das Reagens in Lösung in Form eines kleinen Tröpfchens in die Höhlung des Objektträgers und kann dann die allmähliche Einwirkung des Reagens auf die in dem Tröpfchen befindlichen Kolonieen von Mikroorganismen oder sedimentierten Stoffe beobachten. Verf. führt einige praktische Fälle an, wo sich z. B. durch das Verfahren in einem schleierigen Bier Stärke durch eintretende Blaufärbung der Sedimente verriet; Eiweißhaltige Ausscheidungen färbten sich gelb, ebenso Hefezellen und Bakterienkolonieen. Unter letzteren waren einige Essigsäurebakterienkolonieen, das Ausbleiben der Blaufärbung zeigte, daß es sich nicht um Bacterium Pasteurianum oder Kützingianum handeln konnte. Die Jodfärbung sowohl von Stärke-, wie von Hefezellen erleichtert außerordentlich die photographische Aufnahme solcher Kulturen, indem sie die Kontraste zwischen Licht und Schatten sehr hebt.

Mohr (Berlin).

Schönfeld, F., Die Verwendung von nach dem Lufthefeverfahren hergestellter Reinhefe für die Herstellung obergäriger Biere. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. XX. No. 23. p. 275—278.)

Da es für obergärige Brauereien, deren Hefe zwar infolge der hohen Gärtemperatur wenig der Infektion durch wilde Hefen, dagegen namentlich auch wegen der geringen Konzentration der Würzen und der niedrigen Hopfengabe um so stärker der Gefahr einer Bakterieninfektion ausgesetzt ist, die Stellhefen der meisten obergärigen Brauereien über Gemisch meist zweier Heferassen von verschiedenem Typus sind, die aber in ihrer Zusammensetzung und daher auch in ihren brautechnischen Eigenschaften keineswegs eine große Beständigkeit besitzen, schwierig war, sich stets gleich gutes, rassenreines und bakterienfreies Hefesaatgut zu verschaffen, versuchte Verf. im Institut für Gärungsgewerbe eine für die Ver-

hältnisse der obergärigen Brauereien geeignete Hefe im großen reinzuzüchten. Die Hefe mußte eine niedrige Vergärung zeigen, gute und schnelle Klärfähigkeit besitzen und bei der Nachgärung auf der Flasche festliegenden Bodensatz bilden. Versuche, Reinhefe vom Typus Saaz in die Praxis einzuführen, ergaben keine günstigen Ergebnisse, die Hefe zeigte keinen oder sehr geringen Trieb nach oben, ging vielmehr zum größten Teil zu Boden und außerdem war die Vermehrung eine außerordentlich geringe. So wurde eine Hefe vom Typus Frohberg gewählt und nach dem Delbrückschen Lüftungsverfahren zur Herstellung von Brennereihefe bei 24° R im großen gezüchtet. Eine wesentliche Aenderung in den physiologischen Eigenschaften der Hefe konnte bei dieser Züchtungsmethode, trotz der enormen Hefevermehrung in kürzester Zeit zunächst nicht beobachtet werden, nur zeigte die Hefe große Trägheit im Wachstum und mangelhaftes Auftriebsvermögen, Uebelstände, die sich durch zweckmäßige Aenderungen bei der Gärführung heben ließen.

Nach Verlauf von ca. 1½ Jahr, innerhalb welcher Zeit das obenerwähnte Zuchtverfahren 40mal zur Anwendung gekommen war, zeigte die Hefe plötzlich stark veränderte Eigenschaften: sie war hoch vergärend geworden, gab keinen Bruch mehr im Bier, dagegen stieg die Hefenausbeute. Normal wurde die Hefe wieder, als die Züchtungsmethode insofern modifiziert wurde, daß der Einfluß der Lüftung und Bewegung eingeschränkt und dafür Sorge getragen wurde, daß die Abimpfungen aus den Originalkolben in möglichst kurzen Zeiträumen ausgeführt wurden, um eine zu lange Aufbewahrung der Hefezellen in einem Nährsubstrat bei hoher Temperatur zu vermeiden, weil eine solche wohl geeignet sein kann, tiefer gehende Veränderungen in den physiologischen Eigenschaften der Hefe zu verursachen. Mohr (Berlin).

Lindner, P., Zum Nachweis von untergäriger Bierhefe in Preßhefe. (Zeitschr. f. Spiritusindustrie. Bd. XXVI. No. 22. p. 229.)

Zu der Streitfrage, ob die Bausche Melitriose-Gärprobe wirklich eine sichere Unterscheidung zwischen Ober- und Unterhefe und die einwandsfreie Erkennung einer Verfälschung der Preßhefe mit Bierhefe gestattet, bringt Verf. zu seinen Mitteilungen in der 3. Auflage der: Mikroskopischen Betriebskontrolle im Gärungsgewerbe, Verlag von P. Parey, Berlin, daß es untergärige Bierhefen gibt, die Melibiose so gut wie gar nicht vergären, während andererseits obergärige Hefen ihr gegenüber wirksam waren, einige weitere experimentelle Belege, indem er mit einigen der in Frage stehenden Hefen nicht wie früher nur im hohlen Objektträger Gärversuche anstellte, sondern auch im Einhornschen Gärröhrchen. Der Erfolg war derselbe wie im hohlen Objektträger, so daß damit der Beweis erbracht ist, daß die Bausche Methode unter Umständen völlig falsche Resultate ergeben kann. Verf. fordert daher, daß neben der chemischen Prüfung der Hefe stets eine biologische nebenher zu gehen habe, die sich besonders auf

Untersuchung des Keimbildes, der Flockenbildung, der Sporenbildung zu erstrecken habe, um so vor allem Aufschluß über die Einheitlichkeit der vorliegenden Hefe zu erlangen. Statt der von Bau angegebenen Vorschrift für den Melitriosegärversuch empfiehlt Lindner, diese Versuche im hohlen Objektträger mit Melibiose anzustellen. Mohr (Berlin).

Referate.

Seifert, W., Ueber die Säureabnahme im Wein und den dabei stattfindenden Gärungsprozeß. (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. 1903. p. 567.)

Die wesentliche Ursache der Säureabnahme im Wein sind besondere Bakterienarten und namentlich ein fakultativ anaërober Micrococcus (M. malolacticus). Die durch die Bakterien bewirkte Säureabnahme vollzieht sich in der Weise, daß die Apfelsäure vornehmlich in Milchsäure gespalten wird unter gleichzeitiger Bildung einer äußerst geringen Menge flüchtiger Säuren. Diese Bakterienart vermag nur Apfelsäure zu zersetzen, während Bernsteinsäure, Rechts- und Linksweinsäure, Traubensäure, Zitronensäure, Malonsäure, Milchsäure und Essigsäure weder bei Luftzutritt noch bei Luftabschluß angegriffen werden. In Apfelsäure — und gleichzeitig zuckerhaltigen — Nährmedien wird nicht nur keine Säureverminderung, sondern sogar eine Säurevermehrung durch diese Bakterien bewirkt, indem mehr Säure produziert als zersetzt wird; die dabei entstehende Säure dürfte eine kohlenstoffreichere Verbindung darstellen. Auch typische Essigsäurebakterien vermögen Apfelsäure zu zerstören, jedoch ohne gleichzeitig Milchsäure zu bilden, sie sind aber ebenso im stande, viele andere Säuren, wie Bernsteinsäure, Zitronensäure, Weinsäure, Milchsäure, Essigsäure etc. zu zersetzen, bezw. zum Verschwinden zu bringen. Der Micrococcus gedeiht am besten bei Temperaturen von 25—34° C, während bei 3—4° C und bei 37° C kein Wachstum mehr stattfindet. Die Zerlegung der Apfelsäure durch diese Bakterien erfolgt noch bei einem Alkoholgehalt von 12—13 Volumprozent, doch erscheint diese Vermehrung durch 9 Volumprozent schon stark beeinträchtigt. Bei Anwesenheit ruhender, bezw. absterbender Hefe ist die Wirksamkeit der Bakterien eine energischere, als in reinen Kulturen für sich allein. Größere Mengen Milchsäure verhindern die säurezersetzende Wirkung der Bakterien. In stickstoffarmen Weinen scheint die Entwickelung der apfelsäurezersetzenden Bakterien und im Zusammenhang damit die Säureabnahme eine sehr geringe zu sein, während in stickstoffreichen Weinen unter sonst günstigen Bedingungen das Gegenteil der Fall ist. Die Zersetzung von Apfelsäure geht auch in reiner Apfelsäurelösung vor sich, insofern der

Micrococcus neben ruhender Hefe in reichlicher Menge vorhanden ist; es scheint jedoch infolge Kohlenstoffmangels ein Teil der Apfelsäure auch veratmet zu werden. Saures apfelsaures Alkali wird durch den Micrococcus in milchsaures Alkali und Kohlensäure gespalten. Stift (Wien).

Schulze, B., Seradella und Kalk. (D. landw. Presse. Jahrg. XXIX. 1902. p. 822. Ergänzendes Referat zu dem in No. 11 dieser Zeitschrift Gebrachten; sowie etwas ausführlicher Bericht des Ref. über die veränderte Stellungnahme Hiltners zur Leguminosenbakterien-Frage (Arteinheit?). 1903. p. 356.

Ueber die Beeinflussung der Leguminosenkulturen durch den Kalkgehalt des Ackerbodens sind bekanntlich die verschiedenartigsten, zum Teil völlig entgegengesetzten Beobachtungen gemacht worden, indem unter anderem beispielsweise für die Seradella deren Beziehungen zum Kalkvorrat im Boden direkt bezweifelt oder sogar behauptet wird, daß ihr kalkhaltiger Boden vielmehr ganz besonders zusage[1]). Immerhin ist es eine merkwürdige und interessante Erscheinung, wie verschiedenartig die einzelnen Leguminosen auf Kalk reagieren.

Wie nun bereits in No. 11. p. 356 des laufenden Jahrgangs in dieser Zeitschrift berichtet wurde, sind vom Verf. unter anderen neuerdings auch mit Seradella Versuche in Kulturgefäßen angestellt worden, um die Kalkfrage in Bezug auf die genannte Pflanze einer näheren Prüfung zu unterziehen: Nach den diesbezüglichen Mitteilungen des Verf. muß die Seradella im allgemeinen als eine kalkfeindliche Leguminose bezeichnet werden.

Was übrigens das Vorhandensein der knöllchenbildenden Bakterien anbelangt, welches bekanntlich unter Umständen eine der notwendigsten Vorbedingungen für das Gedeihen von Leguminosen ist, so äußert sich Verf. darüber nicht ausführlicher, sondern führt nur in aller Kürze an, daß die Lebensbedingungen dieser Bakterien im allgemeinen trotz der mannigfachen Untersuchungen noch wenig bekannt sind, und daß sie zweifellos bei den den verschiedenen Leguminosenarten angepaßten Bakterien nicht die gleichen sein dürften; und für einen der Faktoren, gegen welchen sich diese Bakterien verschieden zu verhalten scheinen, hält der Verf. ebenfalls den Kalkgehalt des Bodens. Wenn z. B. auf einem kalkarmen Boden der Klee eine unsichere Entwickelung zeigt, so hält Verf. dies jedenfalls in hohem Grade dadurch mit bedingt, daß die Kleebakterien auf dem kalkarmen Boden nicht immer die Bedingungen zur Kolonieenbildung finden, je kalkreicher jedoch der Boden wird, um so sicherer ist auf die Bildung der Wurzelknöllchen und damit auf das Wachstum des Klees zu rechnen.

1) v. Koenig, Seradellaanbau. (Thaer-Bibliothek). Berlin. Paul Parey.

Die Entwickelung der Lupine wiederum soll in umgekehrter Richtung von dem Kalkgehalt des Bodens abhängig sein; und je kalkreicher ein Boden ist, um so unfähiger ist er z. B. auch, um die gelbe Lupine zu tragen, wie man ja auch obendrein durch die Untersuchungen von Heinrich[1]) weiß, daß die Grenze des Kalkgehaltes im Boden, wo das Lupinenwachstum nachzulassen beginnt, sehr niedrig liegt. Im übrigen sind die meisten der sonst gebauten Leguminosengattungen als kalkhold zu bezeichnen.

Ein weniger klares Verhalten wie die genannten Leguminosen zeigte nach den früher angestellten Versuchen die Seradella, indem ja auch vor allem ihr Verhalten gegen einen minderen oder größeren Kalkgehalt des Bodens wohl noch nicht genauer untersucht worden war. Die bisherigen Beobachtungen hatten zu der Anschauung geführt, daß Seradella bei größerem Kalkgehalte des Bodens und anhaltender Trockenheit gern fehlschlägt[2]). Weiterhin führt Orth[3]) in seinem Buche „Kalk- und Mergeldüngung" als Tatsache an, daß Kalkdüngung wie auch Mergeldüngung in sehr vielen Fällen auf die Entwickelung von (Lupinen und) Seradella ungünstig gewirkt haben. Auf gegenteilige Anschauungen und Beobachtungen ist oben bereits hingewiesen worden.

Nach der Ansicht des Verf. sollen nun auch die Leguminosenbakterien selbst allem Anscheine nach sich dem Kalkgehalte eines Bodens gegenüber in ähnlicher Weise verschieden verhalten, was jedoch dem Ref. nicht sonderlich wahrscheinlich dünkt, wenn man wenigstens nicht den mehr oder weniger schwankenden Wassergehalt sowie andere Faktoren gleichzeitig noch mit in Betracht zieht. Nach der Ansicht des Ref. wird man zwar gewissen Einflüssen gegenüber ein mehr oder weniger abweichendes Verhalten der verschiedenartigsten Knöllchenbakterien nach der relativen, also quantitativen Seite hin behaupten und feststellen können, schwerlich aber jemals nach der absoluten, also qualitativen Seite hin.

Deshalb pflegte man ja gerade bislang auch von dem Anpassungsvermögen der Knöllchenbakterien der einen Leguminosenart an irgend eine andere Art zu reden und die Arteinheit der Knöllchenbakterien bei den verschiedensten Leguminosenarten war wenigstens nach all den bisherigen Untersuchungen wohl kaum noch anzuzweifeln, wie dies vom Ref. in seinem früheren Referate besonders hervorgehoben wurde. Diese Arteinheit der Knöllchenbakterien ist jedoch nach den neuesten, vielfach hochinteressanten, umfangreichen Untersuchungen und Mitteilungen von Hiltner und Störmer[4]) über

---

1) Heinrich, Mergel und Mergeln. (Berlin [Paul Parey]; und D. landwirtschaftliche Presse. 1896. p. 809 ff.)

2) Krafft, Pflanzenbaulehre. (Berlin [Paul Parey] 1897. p. 212.)

3) Orth, Kalk- und Mergeldüngung. (p. 200.)

4) Hiltner und Störmer, Neue Untersuchungen über die Wurzelknöllchen der Leguminosen und deren Erreger. Mit 4 Tafeln und 5 Abbildungen im Text. (Arbeiten aus der biolog. Abteilung des kaiserl. Ges.-Amtes. Bd. III. Berlin [Paul Parey] 1903. Heft 3. p. 151—307.)

die Wurzelknöllchen der Leguminosen und deren Erreger wieder vollständig in Frage gestellt worden. Es würde hier selbstverständlich zu weit führen, auf all die umfangreichen und wie schon erwähnt wurde, vielfach äußerst interessanten und wichtigen von den verschiedensten Seiten aus beleuchteten Untersuchungen näher einzugehen, welche ganz natürlich auch manchen Angriffspunkt darbieten. Von den vielen ausführlich untersuchten und erörterten Punkten (wie die bisherigen Erfolge bei der praktischen Anwendung der Reinkulturimpfung zu Leguminosen, ferner das Wesen und die Bedeutung der Bakteroidenbildung: der Einfluß der Samenausscheidungsstoffe auf die Knöllchenbakterien, Einfluß der verschiedensten Nährstoffe — des Traubenzuckers, N-haltiger Nährstoffe für sich allein und in Mischungen mit ersterem, der Phosphorsäure, verschiedener Kohlenhydrate, organischer Säuren, KCl, K_2SO_4 und $MgSO_4$ — auf die Bakteroidenbildung, nähere Studien über die Differenzierung des Protoplasmas der Bakteroiden und deren Beziehung zur N-Sammlung, die Abhängigkeit des Impferfolges von der Beschaffenheit des Impfmateriales, sowie endlich einige besonders wichtige Versuche des Jahres 1902 zur Vervollkommnung des Impfverfahrens) mag hier nur in aller Kürze erwähnt werden, daß nach den vorliegenden neueren Untersuchungen die Wirksamkeit einer Reinkultur von Knöllchenbakterien im wesentlichen von folgenden überaus wichtigen Punkten:

1) von ihrer Echtheit,
2) von ihrer Ernährung,
3) von ihrer Virulenz und
4) von ihrem N-Sammlungsvermögen

abhängen dürfte.

Etwas ausführlicher muß jedoch noch auf die Frage der Arteinheit der Knöllchenbakterien eingegangen werden, da durch diese neueren Untersuchungen und Mitteilungen von Hiltner und Störmer in dieser Frage eine mehr oder weniger vollständig veränderte Sachlage geschaffen worden ist.

Nach den bisher von Nobbe und Hiltner aus den Tharandter Versuchen gefolgerten Auffassung wie auch nach verschiedenen anderweitigen Untersuchungen stellen die Knöllchenbakterien eine einzige Art dar, die sich aber durch ihre große Anpassungsfähigkeit an die einzelnen Leguminosenspezies auszeichnet; und wenn sich also beispielsweise in ein Erbsenknöllchen vereinzelte Klee- oder Lupinenbakterien mit eingeschlichen haben, so sollte man annehmen, daß schließlich selbst im ungünstigsten Falle die Bakterien einer aus Erbsenknöllchen gewonnenen Kolonie schon eine mehr oder weniger große Anpassung an die Erbse erfahren haben und also im stande sind, bei dieser Pflanzenart Knöllchen zu bilden. Diese Annahme soll nun nach Hiltner und Störmer nur dann noch richtig sein, so lange die Voraussetzung zutrifft, was indessen nach deren neueren

Beobachtungen nur noch in bedingtem Maße der Fall sein soll: Nachdem nämlich von den genannten Forschern in den letzten Jahren die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Knöllchenbakterien, insbesondere auch deren Ernährungsbedingungen, eingehender studiert worden sind, glaubt Hiltner die Auffassung von der Arteinheit unbedingt fallen lassen zu müssen und er scheidet nunmehr die Knöllchenbakterien „vielmehr in zwei ziemlich scharf begrenzte Gruppen, denen man den Charakter von verschiedenen Spezies einer Gattung zuerkennen muß“. Nach Hiltner und Störmer sollen sich alsdann nur innerhalb jeder dieser beiden Gruppen Anpassungsformen ausbilden können: Zu der einen Gruppe werden die Bakterien von Pisum, Vicia, Lathyrus, Phaseolus, Trifolium, Medicago, Anthyllis, Onobrychis, Robinia, zur zweiten Gruppe diejenigen von Lupinus, Ornithopus, Soja (Genista, Sarothamnus?) gezählt und weiterhin werden als besondere Gründe, welche die Veranlassung zur Scheidung dieser beiden Gruppen gegeben haben, die folgenden angeführt:

„1) Die in traubenzuckerhaltigen Lösungen entstehenden Bakteroiden der zweiten Gruppe bleiben stets stäbchenförmig, und ihre Aussprossungen erfolgen meist nur an einem Pole oder in der Nähe desselben, während die Bakteroiden der ersten Gruppe auch stark in die Breite wachsen und Aussprossungen bilden, die sich weniger scharf von dem Bakteroidenkörper absetzen.

2) Soweit die im zweiten Aufsatze der Arbeit angeführten Versuche über das Verhalten der Sojabakterien einerseits, der Pisum- und Viciabakterien andererseits eine Verallgemeinerung gestatten, scheinen sich die Bakterien der beiden Gruppen gegen gewisse Kohlenhydrate (z. B. Lävulose) und organische Säuren, sowie bezüglich ihrer Fähigkeit, Salpeter und Pepton auszunutzen, sehr verschieden zu verhalten. Ein entscheidendes Gewicht kann natürlich vor der Feststellung, wie sich in dieser Beziehung die bisher nicht geprüften Bakterien der übrigen Leguminosen verhalten, auf diesen Punkt nicht gelegt werden.

3) Die Bakterien der 1. Gruppe wachsen ausgezeichnet auf gewissen gelatinösen Nährmedien, während die Lupinen-, Soja- und Seradellabakterien auf denselben Nährgelatinen nur kümmerlich oder gar nicht gedeihen. Näheres über diese immerhin auffallenden Erscheinungen wird in dem Abschnitte über den Einfluß der Ernährungsbedingungen auf p. 275—291 der Arbeit mitgeteilt.

4) Ein einwandfreier, experimenteller Beweis dafür, daß sich die Bakterien der beiden Gruppen gegenseitig als Knöllchenerreger vertreten können, ist bisher nicht erbracht worden. Zwar behauptet Mazé[1]), der übrigens ebenfalls zwei Grupen von Knöllchenbakterien, wenn auch aus anderen, an anderer Stelle noch besonders erörterten Gründen[2]),

1) Vergl. hierzu Mazé, Ann. de l'Inst. Pasteur. 1896. p. 287.

2) Wie Hiltner und Störmer auf p. 273—275 ihrer Arbeit auch des näheren auseinandersetzen, unterscheidet Mazé von gewissen Wachstumserscheinungen Knöllchenbakterien von kalkfeindlichen und kalkliebenden Leguminosen. Mazé führt allerdings nur ein einziges Experiment an und man kann auf Grund der weiteren Erörterungen Hiltners und Störmers die Unterscheidung der Knöllchenbakterien im Mazéschen Sinne, d. h. also in solche, die an ein saures, und andere, die an ein alkalisches Medium angepaßt sind, eventuell für wenig oder auch mit den genannten Forschern für nicht zutreffend halten. Auf alle Fälle wäre aber in dieser Hinsicht erst eine genaue Prüfung nach den verschiedensten Richtungen hin nicht unangebracht. Der Ref.

in die andere möglich sei, aber er bleibt die Beweise für seine ohnehin nicht überzeugenden Ausführungen schuldig.“

Hierzu wird alsdann des näheren noch ausgeführt, wie in einer der ersten Arbeiten, die Nobbe und seine damaligen Mitarbeiter, zu denen auch Hiltner gehörte, über Impfungsversuche mit Reinkulturen veröffentlichten[1]), auch über einen Versuch berichtet wird, bei welchem Erbsen erfolgreich mit Lupinen-Knöllchenbakterien geimpft worden waren; und während weiterhin Robinia-Bakterien unwirksam blieben und die mit Erbsenbakterien geimpften Pflanzen die Knöllchen an den Nebenwurzeln I. Ordnung trugen, fanden sich bei den mit Lupinenbakterien geimpften Pflanzen die Knöllchen erst an den Seitenwurzeln II. Ordnung. Die Bakteroiden dieser Knöllchen besaßen genau jene Form, wie man sie sonst in normalen Erbsenknöllchen vorfindet. Da dieselbe Kultur auch an der Lupine selbst Knöllchen erzeugte, so mußte sie entschieden echte Lupinenbakterien enthalten; nach den jetzigen Erfahrungen von Hiltner und Störmer soll es jedoch keinem Zweifel unterliegen, daß die Erbsenknöllchen nicht durch diese Lupinenbakterien, sondern durch Knöllchenbakterien der ersten Gruppe, also durch gelatinewüchsige, erzeugt wurden, welche in die Lupinenknöllchen vom Boden aus eingedrungen waren.

Wenn man von diesem Versuche absieht, so sind allerdings sämtliche bislang mitgeteilten, gegenseitigen Uebertragungsversuche, soweit sie ein positives Ergebnis aufweisen, ausschließlich mit Bakterien unternommen worden, die nur der ersten Gruppe angehörten.

Auch Buhlert[2]) hat in seiner Arbeit im Sinne Hiltners und Störmers nur mit Knöllchenbakterien der einen Gruppe experimentiert, und soll es deshalb nach den genannten Forschern leicht verständlich sein, weshalb er zur vollständigen Bestätigung der Ansicht kommen mußte, daß die Knöllchenbaktien eine einzige Art vorstellen, also einer lange Zeit hindurch vertretenen Ansicht, welche sie indessen auf Grund der erweiterten Kenntnisse in der ganzen Frage unbedingt glauben fallen lassen zu müssen: es sollen also zwischen den Knöllchenbakterien der beiden Gruppen Unterschiede sowohl in morphologischer als auch in physiologischer und biologischer Beziehung bestehen, und es wird von Hiltner und Störmer besonders betont, daß man gezwungen sein wird, sie als besondere Arten anzusehen, solange nicht tatsächlich bewiesen ist, daß sie ineinander übergeführt werden können; die gelatinewüchsige Art wird nunmehr von ihnen als Rhizobium radicicola und der Erreger der Wurzelknöllchen bei Lupine, Seradella und Soja als Rhizobium Beijerinckii bezeichnet. Es wird die Berechtigung der gewählten

---

1) Vergleiche hierzu: Landwirtschaftl. Versuchsstation. Bd. XXXIX. 1891. p. 346.

2) Buhlert, Ueber die Arteinheit der Knöllchenbakterien. (Centralbl. f. Bakt. etc. Abt. II. Bd. IX. 1902. p. 148.)

Gattungsnamen noch kurz erörtert und auch weiterhin noch die Möglichkeit erwähnt und näher zu begründen gesucht, daß die beiden als Species angesprochenen Gruppen selbst wieder Sammelspecies darstellen könnten; es wird aber gleichzeitig betont, daß dies nur sehr wenig wahrscheinlich ist, und daß auch die Soja-Bakterien, die Kirchner[1]) als eigene Art — Rhizobium japonicum — auffaßt, lediglich eine Anpassungsform von Rh. Beijerinckii an die Soja-Pflanze vorstellt.

Dieser veränderten Auffassung von Hiltner und Störmer über die Arteinheit der Knöllchenbakterien kann sich nun allerdings Ref. nicht anschließen, wenigstens vorläufig nicht auf die oben mitgeteilten Gründe der genannten Forscher hin, welche nach der Ansicht des Ref. gewissermaßen nur im negativen Sinne mehr oder weniger als beweiskräftig hingestellt und angesehen werden können. Auf alle Fälle hält Ref. die bisher angeführten Beweisgründe für keineswegs ausreichend, um eine Ansicht fallen zu lassen, nach der man bei den Leguminosenbakterien sehr wohl Varietäten, also verschiedene Rassen im Sinne der Heferassen bei den Gärungsgewerben, zu unterscheiden vermag, dafür aber eine Anschauung zu begründen, nach der man es bei den Knöllchenbakterien zum mindesten mit zwei im botanischen Sinne verschiedenen und gut unterscheidbaren Arten zu tun haben soll. Im besonderen wäre alsdann zunächst zu den unter 1) für die Scheidung der Leguminosenbakterien in zwei Gruppen angeführten Gründen zu bemerken, daß die erwähnten morphologischen Differenzen an und für sich wenig zu bedeuten haben und daß sich dieselben, wie die Verff. wohl selbst zugeben müssen, mehr oder weniger, wenn nicht gar vollständig zu verwischen pflegen, wenn man ausgedehntere Untersuchungen darüber unter besonderer Berücksichtigung von möglichst verschiedenartigen Nährböden und vor allem von geeigneten Passagekulturen vornimmt. Im übrigen muß man ja bekanntlich in der Verwertung von morphologischen Unterschieden schon bei normalen Organismen oftmals recht vorsichtig sein, geschweige denn wie hier bei anormalen Formen, den sogenannten Bakteroiden, welche man bekanntlich vielfach auch noch mit dem nichtssagenden Ausdrucke „Involutionsformen“ zu bezeichnen pflegt.

Weiterhin wird den unter 2 mitgeteilten Beobachtungen und Gründen, die für eine Scheidung in 2 Arten sprechen könnten, von dem Verf. selbst kein entscheidendes Gewicht beigelegt.

In Bezug auf Punkt 3 (s. oben) muß zunächst betont werden, daß es gar nicht ausgeschlossen bezw. sogar sehr wahrscheinlich ist, daß auch die Bakterien der 2. Gruppe — Lupinen-, Soja- und Seradellabakterien — unter Berücksichtigung von geeigneten Passagekulturen sich auch auf den für die Kultur der Organismen der 1. Gruppe verwandten Nährgelatinen ziemlich gut entwickeln, wenn nicht gar unter Umständen bei Zu-

---

1) Vergleiche hierzu: Cohns Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1895.

satz von gewissen Verbindungen recht üppig gedeihen; wenigstens sprechen Versuche des Ref. mit anderen N-sammelnden Organismen sehr für diese Wahrscheinlichkeit: So wird beispielsweise die Entwickelung der sogenannten Azotobakterorganismen auf Nährboden mit geeigneten Kohlenhydraten (Zucker, Stärke, höheren Alkoholen, Pektinstoffen, Pflanzenschleimen, Cellulosespaltungsprodukten u. s. w.) durch allerlei Zusätze, wie Asparaginsäure, Milchsäure, Huminsäure, Erde, Gyps, Kalk etc., wie auch durch Temperaturen und Feuchtigkeitsgehalt der Kulturen ganz außerordentlich gefördert; freilich spielt bei all diesen Versuchen die Herkunft des Impfmateriales, ebenso das Alter der Kulturen, das Entwickelungsstadium der genannten Organismen, zumal bei festen Kulturen, eine überaus wichtige Rolle. Bei geeigneter Auswahl des Impfmateriales und des Nährbodens gedeihen die sogenannten Azotobakterorganismen auf den verschiedenartigsten Nährmedien [1]), N-freien bezw. N-armen, wie auch auf N-reichen; und bezüglich des Vorganges der N-Assimilation selbst kommt es nach neueren Untersuchungen zweifellos nur auf die Form der vorhandenen N-Verbindungen und nicht auf die Menge des überhaupt vorhandenen N, im übrigen aber hauptsächlich auf das Entwickelungsstadium der Azotobakterorganismen (sogenannte Bakteroidenform) in ähnlicher Weise, wie bei den Knöllchenbakterien an. Sehr interessant ist alsdann die Tatsache, daß Azotobakter nach den mannigfachsten von verschiedener Seite gemachten Beobachtungen trotz guter Entwickelung auf einem bestimmten Nährboden beim Ueberimpfen auf denselben Nährboden sehr oft sich gar nicht weiter entwickelt oder nur höchst kümmerlich; diese Erscheinung pflegt selbst bei Verwendung von sehr reichlichem Impfmateriale aufzutreten; das Alter der Kulturen, sowie der überaus reiche Luft- bezw. O-Zutritt bei festen Kulturen, weniger bei flüssigen Kulturen, dürften für das Ausbleiben der Weiterentwickelung der neu angelegten Kulturen auf gewissen N-armen, N-freien, unter Umständen auch auf N-reichen, und zwar auf demselben Nährboden, die Hauptursachen vorstellen: Diese Organismen sind dann samt und sonders physiologisch wie auch mehr oder weniger morphologisch bereits derartig verändert, daß ihre Entwickelung auf demselben Nährboden stillesteht. Damit sind aber derartige Kulturen noch keineswegs vollständig abgestorben. Man kann im Gegenteil mit demselben alten Impfmateriale und selbst mit den nicht aufgegangenen, neu angelegten Kulturen als Impfmaterial auf anders zusammengesetzten Nährboden (Kalkzusatz, Zusatz von Gyps, Erde, Verwendung von sauren, alkalischen Würze-, Fleischwasserpeptongelatine- und Agarnährböden mit und ohne $CaCO_3$-Zusatz u. a. m.) oftmals eine Entwicke-

1) Für die Kultur von Azotobakter sind übrigens ganz ausgezeichnet verschiedene in geeigneter Weise hergestellte sogenannte Kalk- und Gypsblockkulturen. D. Ref.

lung der Azotobakterorganismen in einer Ueppigkeit erzielen [1]), wie man sie vordem kaum jemals beobachten konnte; unter anderem sind vor allem auch sogenannte Kalkpassagekulturen sehr geeignet, um Azotobakterorganismen selbst z. B. auf sauren Würzeagar- bezw. Würzegelatinenährböden zu einer mehr oder weniger üppigen Entwickelung zu bringen [2]).

So wichtig und wertvoll übrigens die neuesten Untersuchungen und Mitteilungen von Gerlach und Vogel [3]) über die Azotobakterorganismen in mancher Hinsicht sind, so ungenügend (weil viel zu wenig weit ausgedehnt und zu schnell verallgemeinert) sind dieselben in Bezug auf einen Punkt, als sie nämlich auf die Prüfung der Azotobakterorganismen auf ihre Reinheit hin zu sprechen kommen. Zweifellos sind diese Organismen für sich allein ohne Mitwirkung von anderen Bakterien im stande, den freien N der Luft zu assimilieren (s. später), und unter geeigneten Bedingungen sogar in ziemlich beträchtlichen Mengen festzulegen, niemals aber wird man sie unter Verwendung von Bouillon in Bezug auf ihre Reinheit prüfen können; denn ganz abgesehen davon, daß sich in Azotobakterkulturen bisweilen auch Mikroorganismen werden einfinden können, welche zufälligerweise in der gleichen Weise wie nach Gerlach und Vogel die Azotobakterorganismen in Bouillon entweder überhaupt nicht oder nur äußerst langsam und kümmerlich sich entwickeln, so gedeihen tatsächlich die Azotobakterorganismen selbst in Bouillonkulturflüssigkeiten ganz gut, zumal wenn man die verschiedenartigen Entwickelungszustände derselben sowie bestimmte Zusätze von besonderen Stoffen nicht außer acht läßt. Auf alle Fälle ist es nicht angängig, in der Weise, wie es Gerlach und Vogel tun, auf Grund einiger weniger unter gewissen Bedingungen zufälligerweise im entgegengesetzten Sinne gemachten Beobachtungen dieselben nun sofort zu verallgemeinern und die Bouillon gewissermaßen als Reagenz für die Reinheit der Azotobakterkulturen anzusprechen.

Ref. kommt nunmehr nochmals auf den oben genannten Punkt 3 der umfangreichen und in vieler Beziehung äußerst wertvollen Arbeit von Hiltner und Störmer zurück und glaubt bestimmt, daß die Verff. wahrscheinlich auch bei den übrigen Leguminosenbakterien Wachstum auf gewissen Gelatinenährböden erzielt haben würden, wofern sie nur den Einfluß des Entwickelungszustandes, des relativen und absoluten Alters

1) Ganz ähnliche Resultate hat neuerdings Ref. bei verschiedenen Vorversuchen mit Leguminosenbakterien- (Vicia Faba, Vicia sativa, Phaseolus vulgaris, Pisum sativum) Kulturen erhalten, die ihm in liebenswürdiger Weise von Herrn Dr. Buhlert hier zur Verfügung gestellt worden sind.

2) Sehr interessant sind übrigens auch die bei Azotobakterkulturen auftretenden in erster Linie vom N-Gehalte und Kalkgehalte abhängigen intensiven Verfärbungen: Bei geeigneter Kultur erhält man nicht nur braune und schwarze Verfärbungen, sondern auch Kulturen von porzellanweißem, olivgrünem, gelbem und braunrotem Aussehen. D. Ref.

3) Gerlach und Vogel, Weitere Versuche mit N-bindenden Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk. Abt. II. Bd. IX. 1902. p. 807 ff.)

der Impfkulturen, worüber sich keinerlei nähere Angaben vorfinden, etwas eingehender berücksichtigt hätten und vor allem auch beispielsweise die auf S. 276 erwähnten Kalkkulturen bezw. modifizierte $CaCO_3$-Kulturen und andere Kulturen als sogenannte Passagekulturen verwandt hätten.

Was schließlich unter dem oben erwähnten Punkt 4 angeführt und des näheren besprochen ist, kann nach den bisherigen Forschungen wenigstens mit gleicher Berechtigung sowohl für die Arteinheit der Knöllchenbakterien, als auch gegen dieselbe, also für eine Scheidung derselben in 2 Arten ins Feld geführt werden; sollten indessen späterhin andere, vollgültige Beweise für die Scheidung der Leguminosenbakterien in 2 Gruppen (Arten) vorgelegt werden, so wird Ref. nicht zögern, die veränderte Anschauung ebenfalls anzunehmen; bei dem gegenwärtigen Stande der ganzen Frage glaubt jedoch Ref. mit einiger Berechtigung an der Arteinheit der Leguminosenbakterien festhalten zu müssen unter der Einschränkung, daß wir es hier in ähnlicher Weise wie bei den Heferassen lediglich mit Rasseneigentümlichkeiten, also Varietäten ein und derselben Art, nicht aber mit verschiedenen wohlunterscheidbaren Arten im botanischen Sinne zu tun haben.

Weiterhin muß es als direkt unrichtig und den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechend bezeichnet werden, wenn Hiltner gewissermaßen zur besonderen Stütze seiner Ansicht über die biologischen Beziehungen zwischen Bakteroiden und Wirtspflanze (cf. hierzu p. 263 u. 264) des näheren ausführt, daß sich zu ihrer lebhaften Genugtuung die Ansicht der Verff. mit dem Gedankengange deckt, den Beijerinck[1]) in seiner neuesten Arbeit über Assimilation des N durch im Boden frei lebende Bakterien entwickelt. Ja, wenn die Beijerinckschen Ergebnisse über allen Zweifel richtige wären, so könnte man mit voller Berechtigung gewisse derartige Vergleiche ziehen. Aber schon die nach kurzer Zeit mehr oder weniger vollständig veränderte Stellungnahme Beijerincks in bezug auf die Wirksamkeit der sogenannten Azotobakterorganismen hätte Hiltner etwas vorsichtiger sein lassen müssen bei der Heranziehung und Verwertung der Beijerinckschen diesbezüglichen Untersuchungen. Beijerinck und van Delden sprechen freilich neuerdings diesen Organismen die Fähigkeit ab, wesentliche Mengen des freien N festzulegen und nehmen an, daß sich jene Lebewesen von N-haltigen Verbindungen ernähren, welche von begleitenden Symbionten, wie Granulobakter, event. auch Radiobakter und Aërobakter gebildet und ausgeschieden werden. Dieser Ansicht kann man indessen nach neueren eingehenderen Untersuchungen nicht zustimmen: Schon Gerlach und Vogel haben nämlich kürzlich mitgeteilt, daß die Azotobakterorganismen, und zwar besonders das von Beijerinck, wie auch von ihnen selbst isolierte Azotobakter chroococcum

1) Beijerinck und van Delden, Siehe diese Zeitschrift. Bd. IX. p. 3.

befähigt ist, für sich allein reichliche N-Mengen zu binden. Auch eingehendere, schon seit längerer Zeit verfolgte Untersuchungen des Ref. über die sogenannten Azotobakterorganismen lassen keinen Zweifel mehr bestehen, daß diese Organismen unter geeigneten Bedingungen für sich allein sehr beträchtliche Mengen von freien atmosphärischen N festzulegen tatsächlich imstande sind. Freilich muß man bei manchen Kulturversuchen den morphologischen und physiologischen Zustand des Impfmateriales sehr sorgfältig berücksichtigen, will man nicht zu ähnlichen mehr oder weniger negativen Resultaten wie Beijerinck gelangen; denn aller Wahrscheinlichkeit nach hat Beijerinck den Zustand der zum Impfen benutzten Kulturen (Alter derselben und Art des Nährbodens) bei allen seinen Versuchen nicht genügend gewürdigt und beachtet [1]). Hingegen wird neben mancherlei schon oben angeführten chemischen Verbindungen nach allen bisherigen Beobachtungen des Ref. ganz erklärlicherweise die Entwickelung und Tätigkeit der sogenannten Azotobakterorganismen auch durch gewisse Begleitbakterien, wie beispielsweise Milchsäure-Asparaginsäurebildner, zumal bei Gegenwart von $CaCO_3$, außerordentlich gefördert. Die letzteren bereiten aller Wahrscheinlichkeit nach den ersteren in ähnlicher Weise einen günstigen Nährboden, wie ihn die Leguminosen den Knöllchenbakterien zur Verfügung stellen. Die Begleitbakterien liefern nämlich einerseits gewisse Bausteine zur Entwickelung der Azotobakterorganismen und deren höchsten Entfaltung der Assimilationstätigkeit, nehmen aber andererseits ununterbrochen die spezifischen N-Assimilationsprodukte fort und formen sie in andere Verbinbindungen um. In diesem Sinne kann man allerdings auch hier von einer Symbiose von Azotobakterorganismen und Begleitbakterien reden; sind jedoch geeignete chemische Verbindungen vorhanden, so bedürfen die Azotobakterorganismen keineswegs noch gewisser Mitarbeiter, um ihre spezifische Tätigkeit in ausgedehntem Maße zu entfalten. Dies ist aber ungefähr das Gegenteil von dem was Beijerinck und Hiltner schreiben, nach denen die als eigentliche Sammler des N erkannten Bakterienarten — wie Granulobakter, Radiobakter und Aërobakter u. s. w. — das Produkt ihrer Assimilationstätigkeit nur zum geringsten Teile selbst verwerten können, dasselbe vielmehr von einer in Gemeinschaft mit ihnen lebenden Art — Azotobacter chroococcum verbraucht wird, und nach denen durch die Wechselwirkung zwischen Sammler und Zehrer die Sammler mit Ausnahme der Granulabakterorganismen erst zur Betätigung dieser Eigenschaft angeregt werden. Im übrigen mag schon hier nochmals erwähnt und betont werden, daß auch bei den Azotobakterorganismen nach Untersuchungen des Ref. sogenannte Bakteroiden vorkommen, welche man ja auch vielfach noch mit dem nichtssagenden Namen „Invo-

1) Vergl. hierzu auch: Beijerinck, Ueber oligonitrophile Mikroben. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. VII. 561 ff.)

lutionsformen" zu bezeichnen pflegt, und daß man nach allen bislang in dieser Hinsicht einfach gemachten Beobachtungen in diesen Bakteroidengebilden sowohl bei den Knöllchenbakterien wie auch bei den sogenannten Azotobakterorganismen wohl ohne Zweifel diejenige morphologische Entwickelungsform vor sich hat, welche als Träger der N-Assimilationsvorgänge anzusehen ist.

Auch kann sich Ref. der Ansicht Hiltners und anderer Autoren vollständig anschließen, wenn sie die Bakteroiden der Leguminosen als Sporangien, wenn auch sehr unvollkommener Art, angesehen wissen wollen. Weiterhin dürfte die Ansicht Hiltners zweifellos richtig sein, daß die Bakteroiden der Leguminosenbakterien, um ihre volle Assimilationstätigkeit ausüben zu können, selbst mit N. ernährt werden müssen, da ihnen ja der durch Assimilation gewonnene N nur zum geringsten Teile selbst zu gute kommt. Was Hiltner im allgemeinen über die Leguminosenbakteroiden sagt, kann Ref. indirekt bestätigen durch Beobachtungen, die er beim Studium der Azotobakterorganismen gemacht hat. Bei diesen Organismen kann man bei geeigneter Kultur nicht nur sporangienartige Gebilde, sondern vielmehr regelmäßig die Sporangien selbst erhalten, womit die Hiltnersche Ansicht über die Sporangiennatur der Leguminosenbakterien ihre Bestätigung findet, wenn auch natürlich zunächst nur als eine indirekte. Schließlich deuten mancherlei Beobachtungen des Ref. darauf hin, daß man auch event. bei den Hefen — und zwar in statu sporulandi — möglicherweise gerade bei den Vorgängen, bei denen die Spore nach Hansen wiederum zum Sporangium wird, mit gewissen mehr oder weniger stark ausgeprägten N-Assimilationsvorgängen zu rechnen hat. Ueber die Morphologie und Physiologie der sogenannten Azotobakterorganismen wird in einiger Zeit Näheres anderweitig berichtet werden. Es mag jedoch hier noch besonders hervorgehoben werden, daß auch die Bakteroiden und Sporangien bei den letztgenannten Mikroorganismen in ähnlicher Weise wie die sporangienartigen Gebilde und Bakteroiden der Leguminosenbakterien neben einer wachsartigen mit Jodtinktur gelb sich färbenden Substanz, einen mit derselben Lösung sich rotbraun färbenden, je nach den Kulturbedingungen in mehr oder wenig reichem Maße gebildeten Stoff enthalten, welcher auf Grund eingehenderer Untersuchungen des Ref. zweifellos eine sehr bedeutsame Rolle bei der ganzen N-Assimilation spielen dürfte.

Die Vermutung Hiltners, daß dieser Körper nichts anderes als Glykogen ist, findet von seiten des Ref. wenigstens in Bezug auf die Azotobakterorganismen ihre volle Bestätigung durch sein Verhalten gegenüber Jodjodkaliumlösung ferner auch gegenüber Alkalien und Säuren und Enzymen etc., insbesondere kann man auch den unter geeigneten Bedingungen vielfach in außerordentlich reichlichen Mengen gebildeten Körper (Glykogen) durch Säurebehandlung in gärungsfähigen Zucker verwandeln. Im übrigen wird die Glykogenbildung bei Vorhandensein von geeigneten

Kohlenhydraten wie Zuckern, höheren Alkoholen, Pektinstoffen, Stärke, Zellulosespaltungsprodukten etc. außerordentlich stark durch die Temperaturen wie auch durch den Luft- bezw. O-Zutritt beeinflußt, neben anderen Stoffen vor allem aber auch durch die Anwesenheit von Asparaginsäure, weiterhin auch durch Kohlensaures und karbaminsaures Ammoniak und Milchsäure zumal bei Gegenwart von erdigen Bestandteilen von kohlensaurem oder schwefelsaurem Kalk außerordentlich gefördert. Nach neueren Beobachtungen scheinen auch gewisse Eisenverbindungen bei der Entwickelung der Azotobakterorganismen eine überaus wichtige Rolle zu spielen, zumal wenn man die Rolle des Eisens als tätiges Prinzip (nach Sacharoff)[1]) aller Enzymwirkungen genauer berücksichtigt; denn nachdem Buchner und Meisenheimer[2]) in jüngster Zeit auch für die Essigsäure- und Milchsäuregärung den experimentellen Nachweis der Enzymwirkung erbracht haben, besteht wohl kein Zweifel mehr, daß auch bei vielen sogenannten synthetischen auf Organismenwirkungen beruhenden Prozessen lediglich Enzymwirkungen vorliegen. Ueber die N-Assimilationsvorgänge, die spezifischen Mikroorganismenarten, insbesondere über die sogenannte Azotobaktergruppe, sowie über die Bedeutung der Asparaginsäure, des karbaminsauren und kohlensauren Ammoniaks, der Milchsäure etc. für die N-Assimilation und die Beziehungen dieser Stoffe zu gewissen Kohlenhydraten (Zuckern, Glykogen u. s. w.) und Eiweißkörpern kann näheres gleichfalls erst später berichtet werden. —

Schließlich will Ref. nicht unterlassen, nochmals auf die hohe Bedeutung des Kalks für die Entwickelung der Azotobakterorganismen hinzuweisen und betonen, daß auch die Kalkfrage für die Knöllchenbakterien sowie für die Leguminosen selbst sehr wohl noch eingehendere Untersuchungen als wünschenswert erscheinen läßt. — Heinze (Halle a. S.).

Schaudinn, C., Studien über krankheitserregende Protozoen. II. Plasmodium vivax (Grassi & Feletti) der Erreger des Tertianfiebers beim Menschen. (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt. Bd. XIX. Heft 2.)

Verf. veröffentlicht in dieser hochinteressanten Arbeit die Resultate seiner Malariaforschungen in Rovigno. Die Nomenklatur weicht teilweise von der bisher üblichen ab, als Plasmodium malariae wird der Erreger der Quartana, als Plasmodium vivax derjenige der Tertiana und als Plasmodium immaculatum der Tropicaparasit bezeichnet. Die verschiedenen Stadien des Plasmodium vivax werden als Sporozoiten, Schizonten, Merozoiten, Makrogameten, Mikrogametocyten, Mikrogameten, Ookineten und Oocysten beschrieben. Die Sporozoiten gelangen durch den Stich

---

1) Sacharoff, Das Eisen als das tätige Prinzip der Enzyme. Jena (G. Fischer) 1902.

2) Vergl. hierzu E. Buchner und Meisenheimer, Enzyme bei Spaltpilzgärungen. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft. Bd. XXXVI. 1903. p. 634.)

des Anopheles in das menschliche Blut, sie sind von spindel- oder sichelförmiger Gestalt, besitzen einen ovalen Kern mit Chromatinpartikeln gefüllt und sind zu dreierlei Bewegungen befähigt, zu Krümmungen, peristaltischen Kontraktionen und Lokomotionsbewegungen. Als erster konnte Schaudinn experimentell das Eindringen der Sporozoiten in die roten Blutkörperchen beobachten. Im Erytrocyten verändert der Sporozoit seine Gestalt und wandelt sich in einen Schizonten um. Die Chromatinpartikel werden zu einem kompakten Klumpen, zu dem als Karyosom bezeichneten Nucleolus zusammengezogen, unter Mitwirkung einer wahrscheinlich mit dem Plastin der echten Nukleolen identischen Substanz als verbindendem Medium. Neben dem Kern tritt eine Vakuole, die Verf., da sie mit der Resorption des Blutkörperchens in Beziehung zu stehen scheint, Ernährugsvakuole benennt. Der Parasit selbst nimmt Ringform an und bald nachher wird das Auftreten von Pigment in seinem Plasma beobachtet. Die zunehmende Beweglichkeit des Parasiten (daher die Bezeichnung Plasmodium vivax) nimmt vor der Kernteilung wieder ab. Letztere führt zur Bildung von etwa 12—24 Kernen, und unter Beteiligung des Plasma zur sog. Schizogonie. Die dadurch neugebildeten Plasmodien werden als Merozoiten bezeichnet. Man findet sie nach Loslösung vom Schizonten frei im Blutplasma, sie dringen von hier aus in die Erytrocyten ein in derselben Weise wie die Sporozoiten und wandeln sich in Schizonten um. Die Einwirkung des Chinins auf die letzteren konnte Verf. deutlich wahrnehmen. $1^1/_2$ g Chinin, $2^1/_2$ Stunden vor dem zu erwartenden Anfall gegeben, hatte, abgesehen davon, daß derselbe bedeutend schwächer als die früheren ausfiel, die Folge, daß die Schizonten nur blaßfärbbar waren und eine verzerrte Gestalt annahmen. Auch fanden sich keine freien Merozoiten. Aehnliche degenerative Veränderungen fanden sich bei halberwachsenen Geschlechtsformen, während die erwachsenen unbeeinflußt blieben.

Die Merozoiten brauchen sich nun nicht zu Schizonten umzubilden, sondern können sich auch in die geschlechtlichen Formen verwandeln. Aber diese treten erst auf, wenn der Körper mit Schizonten derartig überschwemmt ist, daß eine Reaktion desselben gegen den Einfluß der Parasiten eintritt. So erklärt sich das Vorkommen von Spontanheilungen. Zu einer Vermehrung im Menschen sind die Geschlechtsformen nicht im stande, wenn sie sich auch lange in demselben halten können. Die weiblichen Parasiten, die Makrogameten, können sich sogar zu Schizonten zurückbilden, woraus sich dann die Möglichkeit von Rezidiven ergibt. Die Makrogameten sind rundlich bis oval, größer als Schizonten, auch ist das Pigment bei ihnen reicher entwickelt. Die Mikrogametocyten besitzen einen großen Kern, während ihr Plasma zurücktritt. Sie verschwinden im Gegensatz zu den widerstandsfähigeren Makrogameten allmählich im menschlichen Blut. Im Darm der Mücke gehen aus den Mikrogametocyten und zwar aus dem Karyosom derselben die Mikrogameten, die männlichen Parasiten, hervor, aus jedem ca. 6, die von fadenförmiger Gestalt sind und schlängelnde Bewegungen ausführen können. Hier spielt sich nun

auch die Befruchtung des Makrogameten in folgender Weise ab: Derselbe streckt dem Mikrogameten einen Plasmabuckel nach Art eines Empfängnishügels entgegen, der, sobald einer der Mikrogameten dort haften bleibt, blitzartig mit dem letzteren in das Plasma eingezogen wird. Die Hälfte des Mikrogameten bleibt zunächst noch außerhalb des Makrogameten und verschwindet erst allmählich in demselben.

Die übrigen, nicht eingelassenen Mikroorganismen, bohren noch eine Zeit lang an der Oberfläche des Makrogameten herum und rollen sich dann knäuelförmig zusammen. Es scheint, daß der Makrogamet eine klebende Substanz absondert, welche dies letztere bewirkt. Ca. 10 Minuten nach Aufnahme des Mikrogameten streckt der Makrogamet einen Fortsatz aus, in den Plasma, Pigment und schließlich beide Kerne eintreten. Der Ookinet ist gebildet, der nun das Konglomerat der verklebten Mikrogameten verläßt und in die Tunica elastico-muscularis des Mückendarms einwandert. Hier wächst er zur Oocyste heran, aus der sich der Sporozoit entwickelt, der in die Speicheldrüse eindringt und von hier aus den Menschen infiziert.

Interessant ist die experimentelle Beobachtung, daß Sporozoiten im Rattenblut bald ihre Beweglichkeit verloren und agglutiniert wurden. Bekanntlich sind nicht nur alle Tiere, sondern auch, wie R. Koch nachgewiesen hat, einzelne Volksstämme gegen Malaria immun. Verf. gibt daher die Anregung, die wichtige Frage zu prüfen, wie sich dem Blut dieser Völkerschaften gegenüber der Malariaparasit verhält.

Auf sämtliche Einzelheiten der umfangreichen und das Resultat eingehendster Forschungen darstellenden Arbeit einzugehen, verhindert der Rahmen eines Referats.

Eine große Anzahl von Zeichnungen, die der Abhandlung beigegeben sind, tragen zur Erleichterung des Verständnisses wesentlich bei. Der vom Verf. am Schluß in Aussicht gestellten Publikation über den Tropicaparasiten darf man mit Spannung entgegensehen. Büsing (Bremen).

Velich, A., Bakteriologische Untersuchung der Zuckerrübenwurzelfasern. (Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen. XXVII. Jahrgang 1903. p. 975.)

In der Absicht, den Einfluß verschiedener Düngung auf die bakterielle Flora des mit Rüben angebauten Bodens zu studieren, hat Verf. zur vorläufigen Orientierung die an der Oberfläche der aus einzelnen, verschieden gedüngten Teilen eines Versuchsfeldes stammenden Rüben anhaftende Erde näher untersucht. Aus dem wässerigen Extrakt dieser Erden wurden durch Impfen auf Agarplatten kreisförmige, schwarzgelbliche Kolonieen entwickelt, welche den seiner Zeit von Laxa als „Clostridium gelatinosum“ bezeichneten Bacillus angehörten. Dieser Befund war kein zufälliger, nachdem das von der Oberfläche von 20 Rüben abgeschabte Erdreich zahlreich von diesen Mikroben bevölkert war. Der betreffende Acker war mit Saturationsschlamm gedüngt, so daß

dadurch der Bacillus aus der Zuckerfabrik auf das Feld gelangt sein konnte. Es wurden deshalb auch Bodenproben untersucht, wo Zuckerfabriksabfälle nicht zur Düngung gelangten und überall zeigten die Agarkulturen das gleiche Bild, wie oben hervorgehoben. Weitere Untersuchungen sollten entscheiden, ob das betreffende Erdreich die erwähnten Bacillen auch in einiger Entfernung von der Oberfläche der Rübe in demselben Verhältnis wie die an dieser haftende Erde enthält. Es wurde nun die Beobachtung gemacht, daß Bodenproben aus größerer Entfernung von den Rüben nur wenig Bacillen enthielten, wenn sie Ackerteilen entstammten, welche keine Wurzelfasern enthielten, während hingegen sehr viele Bacillen zugegen waren, wenn die betreffende Probe einem Boden entnommen wurde, der von den Wurzelhaaren durchdrungen war. Diese Beobachtungen führten Verf. zu der Vermutung, ob nicht jene Mikroorganismen den Wurzelfasern und der Epidermis der Rüben direkt anhängen und wurde diese Vermutung durch direkte Versuche bestätigt, wobei zwei Kolonieentypen des Clostridiums, wie schon Laxa hervorgehoben hat, gefunden wurden. Dieser Bacillus wurde auch an der Oberfläche und den feinen Wurzelfasern der roten, gelben und der Futterrübe gefunden, während er bei Gerste, Roggen, Hafer und Weizen fehlte, mit nur einer einzigen Ausnahme bei einer Weizenprobe. Das regelmäßige zahlreiche Vorkommen des Bacillus an der Oberfläche der Wurzeln und an den Wurzelfasern von zuckerbildenden Pflanzen scheint zu Gunsten der Annahme zu sprechen, daß zwischen beiden irgendwelche Beziehungen bestehen. Diese Annahme wird auch durch den Umstand unterstützt, daß sich jener Bacillus auch auf dem Zuckerrohr vorfindet, denn es ist wahrscheinlich, daß der Bac. levaniformans Smith und Clostridium gelantinosum Laxa identisch sind.

Verf. konnte schließlich feststellen, daß die Clostridium-Keime auch auf Rübenknäulen vorkommen. Man kann sich also den Kreislauf des Bacillus in der Weise vorstellen, daß er mit den Rübensamen in den Boden gelangt, sich daselbst in der Umgebung der Wurzeln vermehrt und auch in die Erde der nächsten Umgebung eindringt. Bei dem weiteren Wachstum der Rübe vermehrt er sich auf der Oberfläche der Wurzeln und an den Wurzelfasern und gelangt in der weiteren Folge wieder auf die Blätter und Rübenknäulchen, wie auch durch die Rüben und Wurzelfasern in die Fabrik, wo er dann in allen Zuckerfabrikszwischenprodukten regelmäßig auftritt. Stift (Wien).

Baccarini, P., Sopra i caratteri di alcune Endogone. (Nuovo Giorn. Bot. Ital. Vol. X. 1903. p. 79—92.)

Bei der Revision der systematisch noch nicht sichergestellten Gattung Endogone kommt Verf. zur ausführlichen Beschreibung zwei bekannter Formen, E. macrocarpa und lactiflua, und einer neuen Art, E. pampaloniana. Bei E. macrocarpa hält sich Verf. besonders bei der Besprechung der sogen. Flaschen Ampolle) auf, die von einigen Autoren als Sporen, von anderen

als Sporangien aufgefaßt werden. Diese auffallenden Organe stellen kuglige, etwa 135 μ breite, am Ende von ganz dünnen Mycelfäden sitzende Zellen, deren Inhalt entweder trübe und körnig, oder hell und vakuolisiert erscheint; Alkohol bewirkt krystallinische Ausscheidung einer fettartigen Substanz im Protoplasma. Die stark verdickte Wand enthält weder Zellstoff noch Pektinkörper (sie ist wahrscheinlich chitinhaltig). Durch Maceration mit Kalilauge erhält man eine Trennung der einzelnen Wandschichten in eine äußere Schicht, die vollständig homogen und hyalin erscheint, und eine innere von ganz feinen Tüpfelkanälen durchzogene Schicht. Diese Ampullae sind vielkernig und besonders interessant ist es, daß diese Flaschen vom Träger durch keine Querwand, sondern durch progressives Engerwerden der Traghyphe bis zur vollständigen Obliteration des Zelllumens getrennt werden. Verf. hält diese Organe für Oogonien, bei den allerdings keine Befruchtung mehr stattfindet, und aus diesem Grunde bringt er die Endogone-Arten in Beziehung mit den Peronosporeen. Daher sollte die fossile Form Pythium Disodilis Baccar. 1900 oder Pythites Disodilis Pampal. 1902 als identisch mit Endog. macrocarpa betrachtet werden und konsequent kein Pythium mehr sein.

Diese Schlüsse scheinen Ref. mehr als frühzeitig zu sein. — Ref. kann aus eigener Erfahrung angeben, daß bei den gewöhnlichen Schimmelpilzen, besonders bei Aspergillus niger, die Bildung ähnlicher Flaschen eine verhältnismäßig häufige Erscheinung ist. Nach den vorliegenden Erfahrungen des Ref., der sich gegenwärtig mit der Erforschung einiger physiologischen Leistungen der Schimmelpilze beschäftigt und nur ganz nebenbei die fraglichen Flaschen beobachtet hat, entwickeln sich diese sehr oft, wenn das Substrat zu nährstoffreich ist, um ein normal üppiges Wachstum hervorzurufen. Sie stellen also gewissermaßen lokale Hypertrophieen der vegetativen Hyphen dar. Mit der Bildung einer solchen Flasche pflegt aber das Wachstum der Hyphe nicht aufzuhören. Es ist dabei ganz ausgeschlossen, daß es sich um Reservestoffbehälter handelt, da diese Ampullen selbst bei vollständigem Hunger weder verschwinden noch irgendwelche Veränderung aufweisen. Sonst stimmen sie in allen ihren Merkmalen mit den vom Verf. beschriebenen vollständig überein. Sie stehen aber in keiner Beziehung mit Fortpflanzungsorganen.

Bei der neuen Art B. Pampaloniana Bacc. sind diese Flaschen von Mycelfäden umsponnen, was Verf. als zureichendes Unterscheidungsmerkmal für die Schaffung einer neuen Art hält. — Bei E. lactiflua sind diese Flaschen aneinander gerückt und von einem dichten Mycelfilz umsponnen. Das Ganze stellt nach Verf. die erste Andeutung eines Sporocarpiums dar, aus dem eine mögliche Entwickelung von Ascusfrüchten phylogenetisch nicht auszuschließen wäre. Pantanelli (Leipzig).

Brzeziński, M. Joseph, Rak drzew, jego przyczyny i przejawy. [Le chancre des arbres, ses causes et ses symptômes]. (Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. Classe des

Sciences math. et nat. Séance du 9. Mars 1903. p. 95—143, mit 8 Tafeln.)

Der Krebs der Bäume, schon in der ältesten Literatur erwähnt, war bis in die Neuzeit eine viel umstrittene Krankheit und unterschied man zuletzt wohl allgemein als Ursachen krebsartiger Erscheinungen Frost, Nectria ditissima und Blutlaus bei den Obstbäumen und anderen Laubbäumen. Verf., der seit 8 Jahren den Baumkrebs studiert hat und anfänglich nach Goethe und Hartig die Nectria ditissima als die alleinige oder doch vorwiegende Ursache derselben betrachtete, hat gefunden, daß die eigentliche Krankheitsursache Bakterien sind. Er fand zunächst, daß das Holz der Zweige, welche Krebsrisse tragen, stets und besonders in der Längsrichtung von Streifen durchsetzt ist, die im Vergleich zum gesunden Holz eine gelbliche, bräunliche oder braune Farbe haben und von der krebsigen Stelle 30, 40—50 cm entfernt sein können und oft weit entfernte Krebswunden verbinden. Diese Züge abwechselnder Färbung finden sich auch in allen krebsigen Auswüchsen und in den Krebswülsten selbst, so daß Verf. bald zu der Ueberzeugung kam, daß diese krankhaften Veränderungen des Holzes selbst der eigentliche Sitz der Krankheit seien, und daß die Geschwülste und Krebswunden nur die äußere und schließliche Folge der inneren Erkrankung darstellen. Nie fand sich irgend eine Krebswunde ohne diese Aenderungen im Innern des Holzes. Wohl hatte Sorauer die anatomischen Veränderungen des Holzes beschrieben aber er betrachtete dieselben als Frostwirkungen. Im Mai 1899 fand er an den Dünnschnitten des Holzes beim Apfelbaum bei starker Vergrößerung die farbigen Stellen von Bakterien erfüllt, die nach Färbung sehr deutlich hervortraten und in der Folge konnte ich sie stets und überall in den farbigen Streifen nachweisen. Im August 1899 gelang es ihm, die Bakterien in Reinkulturen zu züchten und von den Reinkulturen aus mehrere junge Obstbäume zu infizieren, die dann die typische Krebskrankheit zeigten. Seitdem betrachtete er den Spaltpilz, den er Bacterium mali benannte, als die direkte Ursache des Apfelbaumkrebses.

Das Apfelbaumbakterium bildet kurze gerade Stäbchen von ca. 2 mcm Länge und 0,6—0,7 mcm Länge und ist im Holz in lebhafter Teilung, auf günstigem Nährboden bildet es längere Stäbchen, die öfter zu kurzen Ketten vereinigt bleiben und als solche zwischen den einfachen Flächen zerstreut sind. Im hängenden Tropfen zeigen sie lebhafte drehende und fortschreitende Bewegung, die mit dem Ruhezustand abwechseln. Die lebenden Bakterien sind farblos, oval, mit abgerundeten Enden, nach der Graham-schen Methode färben sie sich nicht, wohl aber mit Fuchsin, Gentianviolet, Methylviolett und am intensivsten mit Methylblau. In Bouillon bilden sie bald leichte Wolken und einen weißlichen Niederschlag am Boden. An der Oberfläche der Flüssigkeit entsteht in alten Kulturen eine zarte Decke von metallischem Reflex, den man auch erhält, wenn man krebsige Zweigstücke eine Zeitlang in einem Glas Wasser liegen läßt. Auf Agaragar breitet sich die Bakterie an der Oberfläche aus und bildet bald eine weißlichgraue Schicht.

Aeltere Kulturen zeigen auch hier den Metallglanz. Im Innern des Agars verbreiten sie sich nicht, so daß sie aerophil sein müssen. In Petri-Schalen bilden sie rundliche, grauweiße gewölbte Kolonieen. Gelatine verflüssigen sie im Verlauf von 10—14 Tagen. Sie entwickeln einen starken Buttersäuregeruch. Auf Kartoffeln bilden sie einen grauen dicken Belag, während sie auf sterilisierten Aepfeln nicht fortkommen. Am besten entwickeln sich die Kulturen auf Agaragar mit Bierwürze, besser als auf Agaragar mit Zucker, auf reinem Agaragar nur schwach. Sie gedeihen schon bei einer Temperatur, die wenig über 0° liegt, bis zu etwa 37° C, am besten um 20° C.

Verf. schildert eingehend das Verhalten des Bacterium mali im Innern der Gewebe und deren Veränderungen, die angewandten Färbemethoden und die erfolgreiche Erzeugung der Krankheit durch Impfen von den Reinkulturen aus, die er in den Jahren 1899—1902 an den verschiedenen Apfelsorten ausgeführt hat. Bezüglich der Einzelheiten verweisen wir auf die Arbeit selbst.

Die Verbreitung der Bakterien in der Natur geschieht wahrscheinlich besonders durch Vermittelung der Insekten, die die jungen Partieen der Bäume anstechen und scheinen hierbei die Blutläuse wie auch Aphis mali eine Hauptrolle zu spielen Frostrisse dürften besonders gute Eingangsstellen bilden und die Nectria ditissima, die nach dem Verf. sonst harmlos oder nur aus abgestorbenen Teilen wächst, spielt wahrscheinlich eine ähnliche Rolle bei der Verbreitung der Bakterien, wie nach Vuillemin die Chaetophoma oleacina, ein Hyphenpilz, der dem Urheber des Eschenkrebses und Oelbaumkrebses, Bacillus Oleae (den Noack bei Eschen bei Darmstadt, Vuillemin an Eschen und Oelbäumen der Provence fand) vergesellschaftet ist und dem nach Vuillemin die Rolle zukommt, die Bakterien in die Wirtspflanze einzuführen anlog der Mycogone rosea bei Tricholoma terreum. Auch beim Veredeln der Obstbäume kann eine Infektion stattfinden. Schließlich bildet der Boden selbst, in den durch das Regenwasser von der zersetzten Rinde der Krebsgeschwülste aus die Bakterien gelangen, zweifellos ein günstiges Verbreitungsmittel der Krankheit.

Aeußerlich treten die Wirkungen der Bakterien nach den Untersuchungen des Verf. in verschiedener Form zu Tage: als Beulen, die gewöhnlichen Krebswunden, Zweigtumoren, Nekrose, allgemeine Bakteriose, Bakteriose der Schößlinge, Nodositäten der Wurzeln, deren Untersuchung der Reihe nach geschildert wird.

Der Birnbaumkrebs wird durch ein Bakterium verursacht, das fast völlig dem B. mali gleicht, aber ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal in der bernsteingelben Färbung der Kolonieen auf Agar mit Bierwürze zeigt, während B. mali hier weißlichgraue Kolonieen bildet. Verf. hat auch mit dieser Bakterie, die er Bacterium pyri nennt, erfolgreiche Infektionsversuche 1902 angestellt und schildert seine Verbreitung im Birnbaum und seine Wirkungen, die analoge sind, wie die des B. mali beim

Apfelbaum, mit derselben Gründlichkeit. Kreuzversuche der beiden Bakterien bei Apfelbaum und Birnbaum haben gezeigt, daß zwar B. mali auch im Birnbaum und B. pyri im Apfelbaum sich weiter entwickelte und infektiös wirkte, aber weit schwächer und daß beide trotz der Kultur in dem anderen Baum nach dem dieselben spezifischen Unterschiede in den Reinkulturen aufwiesen.

Schließlich hat er bei einer Krebskrankheit der Haselnüsse (Coryllus avellana und C. colurna) im Botanischen Garten in Krakau gleichfalls als Urheber eine Bakterie nachgegewiesen, die in den Reinkulturen dem B. mali gleicht. Die im Sommer 1902 begonnenen Kreuzinokulationen mit B. mali und dem Haselnußbakterium haben noch kein Resultat ergeben, welches zu dem Schluß der Identität beider Krebsformen führte. Trotzdem neigt Verf. zu der Ansicht, daß beide Bakterien, trotz ihrer anscheinenden Uebereinstimmung, verschieden seien, da es unwahrscheinlich sei, daß dieselbe Bakterie bei zwei so verschiedenen Familien angehörenden Bäumen wie dem Apfelbaum und der Haselnuß den Krebs erzeuge, während doch der Krebs des Apfelbaumes und Birnbaumes spezifisch unterschieden sei. Er nennt die Haselnußbakterie daher Bacterium corylli Brzcz.

Ludwig (Greiz).

Istvánffy, Gy, Az Ithyphallus gomba és Coepophagus atka együttes fellépéséröl Magyarországban. [Ueber das gemeinsame Auftreten des Ithyphalluspilzes und der Coepophagusmilbe in Ungarn.] (Mathematikai és természettudományi értesitö. A. M. T. Akadémia III. osztályának folyóirata. XXI. kötet 2. füzet. 157—176 oldal.)

Der Pilz Ithyphallus impudicus (Linné) Fries (Stink-, Gift-, Gichtmorchel) wird hier das erste Mal als Schmarotzerpilz angegeben; er wurde an den Wurzeln folgender Weinrebensorten gefunden: Zierfandl, Hönigler, Großteinschiller, Cabernet, Oportó, Grün-Sylvaner, Othello, diverse Chasselas, Kadarka, Groß-Burgunder und Welsch-Risling. In der Nähe der Hauptstadt Budapest verursachte er bedeutenden Schaden. Hier wurde sein Auftreten zweimal im Jahre, und zwar Ende Mai und von August bis November beobachtet. Die befallenen Reben bleiben in der Entwickelung zurück; das Laub wird gelblichgrün und ist an den Rändern der Blätter eine charakteristische braune Vertrocknung ersichtlich. Die Vernichtung der Rebe kann infolge der Entwickelung des Pilzes entweder auf den unterirdischen Rebteilen, oder an den Nebenwurzeln erfolgen.

Ersterer Fall ist seltener, doch gefährlicher; das strangartige Mycelium umringt den Stock und dringt in die Rinde desselben ein. Das Befallen der Wurzeln durch das Mycelium kann entweder derartig erfolgen, daß die Myceliumstränge an denselben fortwachsen, dieselben durchbohren und demnach die Gewebe zerstören; oder umwächst das Mycelium die Wurzel, eventuell haftet es nur sichtbar an derselben, in welchem Falle jedoch der Para-

sitismus mikroskopisch doch zu konstatieren ist. Die Ernährung kann auch saprophytisch erfolgen. Das Zerfallen der Wurzel wird durch das dünne gewebeartige, oder strangartige Mycelium verursacht. Autor verfolgt diese Vernichtung in den verschieden dicken Wurzeln und wird jeder Krankheitstypus ausführlich beschrieben.

Die Krystallkugeln, welche sich am Mycelium entwickeln, weichen von denen durch de Bary auf J. caninus beobachteten dadurch ab, daß sie nicht aus nadelartigen, dünnen feinen Krystallen, sondern starken Säulen bestehen, welche mit ihrem unteren Ende gegen das Zentrum gerichtet, ihre oberen pyramidal abgeschlossenen Enden aber gut sichtbar sind.

Bei der Untersuchung derartig erkrankter Reben fand Autor in einem mikroskopischen Rebenschnitte die Coepophagus-Milbe, wodurch das frühere Auffinden eiförmiger Exkremente in verwesenden Wurzeln erklärlich wird. Als Rebenparasit wird die Milbe neuerdings auch von Viala und Mangin erwähnt; Autor fand die Spuren derselben in allen von Ithyphallus vernichteten Wurzeln, also ein Zusammenhang hier unbedingt bestehen muß. Die Milbe, die vom Autor einstweilen unter dem eingeführten Namen Ceopophagus echinopus besprochen wird, dringt nicht nur in die Rinde, wie dies von Viala behauptet wird, sondern auch in den Holzkörper, und werden besonders die holzigen Teile zernagt, während die Markstrahlen länger unverletzt bleiben. Auch wird besonders hervorgehoben, daß die Milbe auch den Holzkörper der von Ithyphallus bewohnten Wurzeln vernichtet, und sind daselbst die bekannten Exkremente reichlich aufzufinden. Zur Zerstörung des Holzkörpers kann hauptsächlich der Mangel an anderer Nahrung führen.

Die Myceliumstränge werden von der Milbe nicht angegriffen. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Karl Pósch (Grinád, Ungarn).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Marchal, Em., Rapport sur les observations effectuées par le service phytopathologique de l'intitut agricole de l'état en 1902. (Bull. de l'agricult. Bruxelles. Année XIX. 1903. N. 2. p. 167—180.)

Poskin, Rapport sur les observations effectuées par le service entomologique de l'institut agricole de l'état en 1902. (Bull. de l'agricult. Bruxelles. Année XIX. 1903. N. 2. p. 181—199.)

Schröder, Chr., Bericht über während des Jahres 1902 zur Einsendung gebrachte

vorwiegend landwirtschaftliche Schädlinge. (Landw. Wchnbl. f. Schleswig-Holstein. Jg. LIII. 1903. N. 21. p. 460—462.)

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Cerrito, Alberto, Nuovo metodo per la colorazione delle ciglia dei batteri. (Ann. d'igiene sperim. Vol. XII. 1903. Fasc. 2. p. 298—306. 2 Taf.)

Courmont, Paul, Agitateur électrique pour obtenir et entretenir les cultures liquides homogènes. (Journ. de physiol. et de pathol. gén. T. V. 1903. N. 3. p. 558—562. 2 Fig.)

Lindner, P., Mikrochemischer Nachweis von Kleistertrübung bei Anwendung der Tröpfchenkultur. (Wchenschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 23. p. 274—275. 2 Fig.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Bach, A. und **Chodat, R.**, Ueber den gegenwärtigen Stand der Lehre von den pflanzlichen Oxydationsfermenten. [Schluß.] (Biochem. Centralbl. Bd. I. 1903. N. 12. p. 457—461.)

Billet, A., Sur une espèce nouvelle d'Anopheles (A. Chaudoyei Theobald) et sa relation avec le paludisme a Touggourt (Sud-Constantinois). (Compt. rend. soc. Biol. T. LV. 1903. N. 16. p. 565—567.)

Bourquelot, Em., Généralités sur les ferments solubles qui déterminent l'hydrolyse de polysaccharides. (Compt. Rend. Acad. sc. T. CXXXVI. 1903. N. 12. p. 762—764.)

Bourquelot, Em. et **Herissey, H.**, De l'action successive des acides et des ferments solubles sur les polysaccharides à poids moléculaire élevé. (Compt. rend. soc. Biol. T. LV. 1903. N. 16. p. 567—570.)

Delbrück, W., Die Bedeutung der Enzyme im Hefenleben. (Ztschr. f. Spiritusind. Jg. XXVI. 1903. N. 22. p. 226.)

Delbrück, M., Die hitzige Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 22. p. 256.)

Delbrück, W., Die Kampfenzyme. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 23. p. 269—270.)

Freudenreich, Ed. v. und **Thöni, J.**, Ueber die in der normalen Milch vorkommenden Bakterien und ihre Beziehungen zu dem Käsereifungsprozesse. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. Jg. XVII. 1903. Heft 3. p. 234—246.)

Freudenreich, Ed. v., Ueber das Vorkommen von Bakterien im Kuheuter. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. Jg. XVII. 1903. Heft 3. p. 201—222.)

Froggatt, Walter W., Cicadas (Locusts) and their habits. (Agricult. Gaz. of New South Wales. Vol. XIV. 1903. P. 4. p. 334—341. 8 Fig.)

Giard, Alfred, Exuviations métamorphiques chez les Ascarides des poissons (Groupe de l'Ascaris adunca Rud.) (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 17. p. 627—630. 4 Fig.)

Glässner, Karl, Ueber die antitryptische Wirkung des Blutes. (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. IV. 1903. Heft 1/2. p. 79—86.)

Henneberg, W., Zur Kenntnis der Milchsäurebakterien der Brennereimaische, der Milch, des Bieres, der Preßhefe, der Melasse, des Sauerkohls, der sauren Gurken und des Sauerteigs, sowie einige Bemerkungen über die Milchsäurebakterien des menschlichen Magens. (Ztschr. für Spiritusind. Jg. XXVI. 1902. N. 22. p. 226—227. M. Fig.)

Henry, J., Contribution à l'étude du Phoma betae. (Bull. de l'agricult. Bruxelles. T. XIX. 1903. L. 1. p. 157—163. 1 Fig.)

Laveran, A., Contribution à l'étude de Haemamoeba Ziemanni. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 17. p. 620—623. 7 Fig.)

Lindner, P., Zum Nachweis von untergäriger Bierhefe in der Preßhefe. (Ztschr. f. Spiritusind. Jg. XXVI. 1903. N. 22. p. 229.

Metschnikoff, Et., Les microbes intestinaux. (Bull. de l'inst. Pasteur. Année I. 1903. N. 6. p. 217—228.)

Saul, E., Beiträge zur Morphologie der pathogenen Bakterien. (Dtsche med. Wchnschr. Jg. XXIX. 1903. N. 14. p. 239—242. 12 Fig.)

Schönfeld, F., Die Verwendung von nach dem Lufthefeverfahren hergestellter Reinhefe für die Herstellung obergäriger Biere. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 23. p. 275—278.)

Stoklosa, Julius, Ueber die Identität der anaëroben Atmung und alkoholischen Gärung und die Isolierung gärungserregender Enzyme aus der Zelle der höheren Pflanzen und Tiere. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 23. p. 270—274.)

Weis, Fr., Studien über proteolytische Enzyme in keimender Gerste (Malz). [Forts.] (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 21. p. 334—338; N. 22. p. 352—355.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

v. Buchka, K., Fortschritte der Nahrungsmittelchemie im Jahre 1902. (Chemiker-Ztg. Jg. XXVII. 1903. N. 43. p. 515—521.)

Fleisch.

Hönnicke, G., Neuer Fleischsterilisierapparat der Firma Becker & Ulmann, Berlin-Remscheit. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 9. p. 273—278. 1 Fig.)

Hoffmann, R., Fleischsterilisation mit niedrig temperiertem Dampf. [Forts.] (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 9. p. 267—269.)

Ostertag, Zur Ausführung des Fleischbeschaugesetzes. [Forts.] (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 9. p. 261—263.)

Renk, Die Verwendung schwefligsaurer Salze zur angeblichen Konservierung von Fleisch. (Arb. a. d. kgl. hyg. Inst. Dresden. Bd. I. 1903. p. 32—55.)

Rohrbeck, Hermann, Neuer Fleischsterilisator zum Sterilisieren des bedingt tauglichen Fleisches. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 9. p. 269—273. 1 Fig.)

Rubner, M., Ueber die Beziehungen des Natriumsulfites zur Rotfärbung des Fleisches. (Hyg. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 7. p. 329—336.)

Milch, Molkerei.

A report on the milk supply of large towns: its defects and their remedy. II. Source and distribution of the milk of towns. (British med. Journ. 1903. N. 2204. p. 739—742. 3 Fig.)

Burri, R., Welchen Nutzen hat bis jetzt die Emmenthaler Käserei aus der Bakteriologie gezogen und welche Förderung darf sie in Zukunft von dieser Wissenschaft erwarten? (Schweizer. Landw. Centralbl. p. 132—142. Jg. XXII. 1903. Heft 5.)

Die Milch und ihre Bedeutung für Volkswirtschaft und Volksgesundheit. Dargestellt im Auftrage der wissenschaftlichen Abteilung der allgemeinen Ausstellung für hygienische Milchversorgung. Hamburg (Boysen) 1903. 8°. 522 p. 6 M.

Eichholz, Wilhelm, Untersuchungen über die Ursachen des Ranzigwerdens der Butter. (Arb. a. d. kgl. Inst. Dresden. Bd. I. 1903. p. 254—290.)

Gillet, Charles, Existe-t-il une lipase dans le lait? (Journ. de physiol. et de pathol. gén. T. V. 1903. N. 3. p. 503—518.)

Glage, Friedrich, Die schädliche Wirkung der Krankheiten der Milchkühe, der Verabreichung bestimmter Arzneien und einer ungeeigneten Fütterung mit Bezug auf die Beschaffenheit der Milch. Die Milch und ihre Bedeutung f. Volkswirtsch. u. -Gesundheit. Hamburg (Boysen) 1903. p. 81—102.

Hagemann, C., Milchkonservierungsmittel und deren Gesundheitsschädlichkeit. Die Milch und ihre Bedeutung f. Volkswirtsch. u. -Gesundheit. Hamburg (Boysen) 1903. p. 194—208.

Kister, Ueber die durch Mikroorganismen bedingte Gesundheitsschädlichkeit der Butter und anderer Milchprodukte. Die Milch und ihre Bedeutung f. Volkswirtsch. u. -Gesundheit. Hamburg (Boysen) 1903. p. 358—371.

Lochte, Ueber Käsevergiftung. Die Milch und ihre Bedeutung f. Volkswirtsch. u. -Gesundh. Hamburg (Boysen) 1903. p. 345—357.

Peter, A., Ein Beitrag zur Kenntnis der fadenziehenden Milch. (Molkerei-Ztg. Hildesheim. Jg. XVII. 1903. N. 21. p. 432—433.) (Schweizer. Milchztg.)

Plaut, H. C., Die pathogenen Mikroorganismen in Milch und Milchprodukten. Die Milch und ihre Bedeutung f. Volkswirtsch. u. -Gesundheit. Hamburg (Boysen) 1903. p. 395—453.

Rosatzin, Milch und Tuberkulose. Die Milch und ihre Bedeutung f. Volkswirtsch. u. -Gesundheit. Hamburg (Boysen) 1903. p. 162—193.

Rubner, Ueber den Wert der Milch als Nahrungsmittel und über die Gewinnung gesunder Milch. [Forts.] (Milch-Ztg. Leipzig. Jg. XXXII. 1903. N. 21. p. 322—324; N. 22. p. 340—342.)

Sieveking, G. H., Welche Rolle spielt die Milch bei der Verbreitung von Typhus Diphtherie und Scharlach? Die Milch und ihre Bedeutung f. Volkswirtsch. u. -Gesundheit. Hamburg (Boysen) 1903. p. 139—161.

Voigt, J. F., Geschichtliches über die Versorgung Hamburgs mit Milch. Hamburg (Boysen) 1903. 63 p. 8⁰. 6 Fig. 2 M.

Weigman, H., Die Saprophyten der Milch und ihre Beziehungen zur Milchwirtschaft und zum Molkereigewebe. Die Milch und ihre Bedeutung f. Volkswirtsch. u. -Gesundheit. Hamburg (Boysen) 1903. p. 372—394.)

Bier, Brauerei.

Pollak, Alfred, Eine praktische Methode zur Bestimmung der diastatischen Wirksamkeit. (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 21. p. 330—334.)

Wein, Weinbereitung.

Canu, G., Emploi de l'acide sulfureux en oenologie. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 39. p. 154.)

Desmoulins, A. M., Traitement des vins acides par la potasse. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 40. p. 158.)

Mestre, P. C., La stérilisation des moûts. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 41. p. 162.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Abba, F. und **Rondelli, A.,** Das Aetzsublimat und das Formaldehyd in der Desinfektionspraxis. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIII. 1903. N. 10. p. 821—848.)

Renk, Untersuchungen über die Wirkung biologischer und angeblich biologischer Kläranlagen. (Arb. a. d. kgl. hyg. Inst. Dresden. Bd. I. 1903. p. 204—248.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

A new disease in Honey-comb. (Agricult. Gaz. of New South Wales. Vol. XIV. 1903. P. 4. p. 359—361.)

Froggatt, Walter W., The Potato Moth (Lita solanella. Boisd.). (Agricult. Gaz. of New South Wales. Vol. XIV. 1903. P. 4. 1 Taf. p. 321—326.)

Kaserer, Hermann, Gemeinsame Bekämpfung von Oidium und Peronospora. (Allg. Wein-Ztg. Jg. XX. 1903. N. 22. p. 216—218.)

Kurmann, Fr., Die Verbreitung der Reblaus in Oesterreich im Jahre 1901. (Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. N. 22. p. 258—260.)

Mährlen, Die Bekämpfung des Springwurmwicklers. [Schluß.] (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. XV. 1903. N. 5. p. 72—76. 1 Fig.)

Palmans, L., Essais de desinfection au moyen de la crésylatine. (Bull. de l'agricult. Bruxelles. Année XIX. 1903. N. 2. p. 213—226.)

Regeln zur Peronosporabekämpfung. (Allg. Wein-Ztg. Jg. XX. 1903. N. 21. p. 207—208.)

Seufferheld, C., Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes in den Weinbergen der Lehranstalt im Jahre 1902. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. XV. 1903. N. 5. p. 65—69.)

Toporkow, S., Die Bekämpfung des Flugbrandes (Ustilago carbo) der Getreidearten. (Journ. f. exper. Landwirtsch. St. Petersburg. Bd. IV. 1903. p. 63—65.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Geh. Reg.-Rat Dr. **Aderhold** in Charlottenburg, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, New-castle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena**, den 19. August 1903. **No. 22/23.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.

Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.

Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.

Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Original-Mitteilungen.

Beiträge zur Kenntnis der Sprosspilze ohne Sporenbildung, welche in Brauereibetrieben und deren Umgebung vorkommen[1]).

I. Mitteilung.

Von **H. Will.**

Sehr zahlreich sind die „Sproßpilze", welchen wir im Brauereibetrieb an den verschiedensten Stellen begegnen. Wir werden

1) Nach Mitteilungen der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München. (Zeitschr. f. d. gesamte Brauwesen 1903. No. 17—20. p. 265.)

kaum eine Würzeprobe vom Kühlschiff, von Leitungen, von Kühlapparaten u. s. w. bei Betriebsrevisionen zur Beobachtung aufstellen können, ohne daß wir nicht mindestens in Spuren Vertreter der Gruppe Torula finden. Bei der biologischen Untersuchung von Brauwasser, bei Untersuchung der Luft in Brauereibetrieben treffen wir diese Sproßpilze, man darf wohl sagen, regelmäßig an. An den Außenwandungen der Gärbottiche, am inneren Rand derselben, an den Wandungen der Lagerfässer, da, wo sich schwache weiße Ueberzüge gebildet haben, an den Spundlöchern der Lagerfässer, überall begegnen wir diesen Organismen. Sie gehören eben zu den am weitesten verbreiteten; sie siedeln sich auf organischen Substanzen an und entwickeln sich hier oft in geradezu kolossalen Mengen.

Neben diesen zu der Gruppe Torula zu rechnenden Organismen finden sich nicht selten andere, deren vegetative Vermehrung, soweit wir sie kennen, sich ebenfalls nur durch Sprossung vollzieht.

Wenn wir jetzt über eine nicht unbeträchtliche Zahl von sporenbildenden Sproßpilzen, also echten Hefen, genauer unterrichtet sind, welchen wir im Brauereibetrieb neben der Kulturhefe, der Bierhefe, begegnen und genau wissen, wie wir deren Gegenwart beurteilen müssen, so wenig wissen wir im allgemeinen noch über die meisten der nicht sporenbildenden Sproßpilze und speziell über deren Beziehungen zum Brauereibetrieb, obwohl wir sie, wie ausgeführt, tagtäglich bei unseren Untersuchungen nachweisen können und wir tagtäglich in die Lage versetzt werden, uns ein Urteil darüber bilden zu müssen, ob gegebenen Falles eine Infektion mit diesen Organismen irgend eine Benachteiligung des Brauereibetriebes, insbesondere einen Einfluß auf den Geschmack und Geruch, die Klarheit und Haltbarkeit u. s. w. des Bieres ausübt.

Auf die Literatur, welche sich mit diesen Organismen beschäftigt, soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden; dieselbe wird in einer II. Mitteilung, welche hauptsächlich die für die Diagnose der untersuchten Sproßpilze in Betracht kommenden morphologisch und physiologisch wichtigen Eigenschaften behandeln soll, berücksichtigt werden. In dieser II. Mitteilung werden nur diejenigen bis jetzt abgeschlossenen Versuche, welche sich mit praktisch wichtigen Fragen beschäftigen, angeführt.

Im allgemeinen nimmt man an, daß die fraglichen Organismen für den Brauereibetrieb keine Bedeutung haben. Diese Annahme stützt sich sowohl auf einige exakte Untersuchungen als auch auf Erfahrungen, die hauptsächlich aus den Untersuchungen von Würze- und Jungbierproben bei Betriebsrevisionen abgeleitet werden.

Jedenfalls dürfen wir aber von vornherein annehmen, daß wir es mit sehr verschiedenartigen Organismen zu tun haben, die sich auch den Bedingungen gegenüber, wie sie ihnen der Brauereibetrieb darbietet, sehr verschieden verhalten werden. Gerade diejenigen Fälle, in welchen im Biere solche Organismen sich in

größerer Zahl vorfinden, drängen aber darauf hin, sich eingehender mit denselben zu beschäftigen. Wenn auch wenigstens nach unseren langjährigen Erfahrungen, im Gegensatz zum Wein, bis jetzt keine Veranlassung gegeben war, irgendwelche Kalamitäten beim Bier auf diese Organismen zurückzuführen, so erscheint gleichwohl eine eingehendere Beschäftigung mit denselben geboten. Wir müssen durch eine exakte Untersuchung derselben eine sicherere Grundlage für die biologischen Analysen und für die aus denselben zu ziehenden Schlußfolgerungen gewinnen, als wir sie bis jetzt gehabt haben. Das Studium dieser Gruppe von Organismen ist also gewiß nicht minder wichtig als dasjenige der wilden Hefen und Mycoderma-Arten, wenn sich auch schließlich herausstellen sollte, daß ihnen überhaupt keine Bedeutung für den Brauereibetrieb zukommt oder nur einigen wenigen.

Schon seit einer langen Reihe von Jahren habe ich Sproßpilze, welche sich bei biologischen Analysen von Luft, Würze, Wasser u. s. w. aus Brauereibetrieben vorfanden, gesammelt, um dieselben allmählich einer eingehenderen Untersuchung zuzuführen. Einzelne derselben wurden von Weintrauben, andere aus in verschiedenem Grade raffiniertem Rohrzucker, welcher in einer brasilianischen Brauerei als Surrogat verwendet wurde und speziell auf die Gegenwart von Torula-Arten untersucht werden sollte, gewonnen. Von ersteren habe ich zunächst eine Art mituntersucht, da die Möglichkeit vorliegt, daß sie auch in der Luft vorkommt.

Im Jahre 1899 habe ich Herrn Dr. C. Becker veranlaßt, in unserem Laboratorium eine größere Anzahl dieser Organismen zu bearbeiten. Leider mußte jedoch der größere Teil der Untersuchungen unvollendet bleiben, da Herr Dr. Becker in die Praxis übertrat. Ich habe mich deshalb im vergangenen Jahre entschlossen, dieselben selbst weiter aufzunehmen und sie bis zu einem gewissen Abschluß zu bringen. Die Beobachtungen, welche Herr Dr. Becker an den von ihm angestellten Kulturen gemacht hat, gaben mir dabei schon manchen wertvollen Anhaltspunkt.

Was die Abstammung der zunächst in Angriff genommenen Organismen betrifft, so sei hierüber kurz folgendes angegeben. Die beigefügten Nummern beziehen sich auf die Nummern der Sammlung.

No. 1, 2, 9, 10, 15, 16 und 17 stammen aus Brauwasser sehr verschiedener Gegenden, No. 3 und 4 aus der Luft in der Nähe eines Brauereibetriebes, in welcher sie sich in ungemein großer Zahl vorfanden, No. 6 und 7 aus der Luft eines Gärkellers, No. 5 und 11 aus Kühlschiffwürze, No. 8 aus einem Bier, No. 12 von Weintrauben.

Kurze Charakterisierung der Organismen.

Um einigermaßen ein Bild von den untersuchten Organismen zu geben, mögen hier einige kurze Angaben über die Form der Zellen und der Wachstumserscheinungen, wie sie sich in einen Monat alten, bei Zimmertemperatur gehaltenen Würzekulturen dar-

bieten, folgen. Ausführliches hierüber, begleitet von Abbildungen, bleibt der II. Mitteilung vorbehalten.

No. 1. Mattweiße, ungleichmäßig ausgebildete, schwache Haut. Starke Ringbildung längs des Flüssigkeitsrandes. Sehr starker Absatz. Haut- und Ringbildung beginnt schon am 3. Tag.

Sehr kleine rundliche und ovale Zellen, wie bei typischer Torula. Außerdem sehr langgestreckte, wurstförmige Zellen.

No. 2. Haut- und Ringbildung ähnlich wie bei 1. Ovale, zuweilen auch gestreckt ovale Zellen; von No. 1 verschieden.

Typische Torula-Zellen. Außerdem sehr langgestreckte, wurstförmige Zellen.

No. 3 u. 4. Sehr starke, gefaltete, gelblichweiße Haut. Sehr starker Ring. Sehr starke Absätze. Die Haut entwickelt sich sehr rasch und bedeckt schon am dritten Tag die Würzeoberfläche vollständig.

Typische, rundliche Torula-Zellen der Kulturen No. 3 u. 4 sind einander sehr ähnlich. Es läßt sich zur Zeit noch nicht übersehen, ob die kleinen Unterschiede, welche sich bis jetzt bei den verschiedenen Kulturen ergaben, ausreichend sind, um dieselben wenigstens als Varietäten derselben Art zu betrachten.

No. 5. Gärungserscheinungen. Sehr schwache, nicht geschlossene Haut. Sehr geringe (einzelne Kolonieen) Ringbildung. Sehr starker schleimiger Absatz. Unter Umständen wird die ganze Würze fadenziehend.

Meist kleine, rundliche bis ovale Zellen.

No. 6. Sehr schwache, matte Haut. Geringe Ringbildung. Sehr starke Absätze. Sehr kleine, rundliche bis ovale Torula-Form.

No. 7. Ungemein starke, schleimige Haut. Mächtiger Absatz.

Ziemlich große, rundliche Zellen mit sehr schaumigem Inhalt. Membran der Zellen stark aufgequollen, daher Haut schleimig. In älteren Kulturen kann die ganze Würze in eine dickflüssige Schleimmasse verwandelt werden, zuweilen erstarrt die Würze vollständig.

No. 8. Ziemlich starker Ring. Schwache, ungleichmäßig ausgebildete, schleimige Haut. Mächtiger Absatz.

Ovale bis gestreckt-ovale, zum Teil sehr große Zellen.

No. 9. Geringer Ring. Einzelne stärker entwickelte Hautinselchen. Starker Absatz.

Sehr kleine, ovale Torula-Zellen, außerdem sehr langgestreckte, wurstförmige Zellen.

No. 10. Mäßiger Ring. Einzelne stärker entwickelte Hautinselchen. Starker Absatz.

Zellen ähnlich wie bei 9.

No. 11. Sehr starker Ring. Kreideweiße, gefaltete Haut. Schon am 3. Tag ist die Flüssigkeitsoberfläche von einer schwachen matten Haut überzogen. Sehr starker Absatz.

Typische kleine, rundliche bis ovale Torula-Zellen.

No. 12. Ungemein starke, gekräuselte, mycodermaähnliche,

schwach gelbbräunliche, in sehr alten Kulturen (3 Monate) auch zart, rosenrot gefärbte Haut. Die Hautbildung beginnt sehr frühzeitig und sehen die jungen, glatten Hautinselchen wie auf der Flüssigkeitsoberfläche erstarrte Fetttropfen aus.

Vorherrschend langgestreckte, wurst- bis spindelförmige (mycodermaähnlich, jedoch von den typischen Mycoderma-Zellen verschieden) Zellen; daneben rundliche bis gestreckt ovale.

No. 15. Sehr starke, gefaltete, mycodermaähnliche Haut von weißer Farbe mit einem Stich nach gelb. Schon am 3. Tag ist die Flüssigkeitsoberfläche von einer schwachen, matten Haut überzogen. Zellen von sehr verschiedener Form; sehr viel gestreckt ovale und wurstförmige.

Trotz mancher Aehnlichkeit zwischen No. 15 und No. 12 liegen sicher zwei verschiedene Arten vor.

No. 16. Sehr starke Haut, glatt, von gelblichweißer Farbe. Mäßiger Absatz. Hautbildung beginnt schon am 3. Tag. Rundliche und ovale Torula-Zellen. Außerdem langgestreckte, wurstförmige Zellen.

No. 17. Mäßige, glatte, weißliche Haut. Sehr kleine typische Torula-Form.

Eine rasche und starke Hautbildung veranlaßten also nur die Kulturen No. 3 u. 4, No. 12 u. 16. Es handelt sich hier offenbar um sehr luftliebende Sproßpilze. Das Sauerstoffbedürfnis derselben geht jedoch nicht so weit, daß sie etwa nur an der Flüssigkeitsoberfläche leben können; sie gedeihen auch in ziemlich hohen Flüssigkeitsschichten.

Starke, schleimige Häute, wenn auch nicht in allen Fällen, entwickelt, No. 7.

Diese Verhältnisse spielen jedenfalls in Beziehung auf die Möglichkeit der Entwickelung im Brauereibetrieb eine ausschlaggebende Rolle.

Sporenbildung wurde bisher in keinem Falle beobachtet. Wir müssen also die vorliegenden Organismen, obwohl bei einzelnen derselben, insbesondere bei Kultur 8, eine Aehnlichkeit mit Hefe besteht, wenigstens nach dem jetzigen Standpunkt unserer Anschauungen von den Hefen, von den Saccharomyceten getrennt halten.

Verhalten in gehopfter Würze.

a) Vermehrung bei niederer Temperatur.

Sämtliche Organismen wachsen bei niederen Temperaturen und zwar auch in gehopfter Würze. Die untere Temperaturgrenze, bis zu welcher Beobachtungen angestellt wurden, betrug 5—6° C. Die Intensität, mit welcher die Vermehrung der verschiedenen Organismen bei der gleichen Temperatur erfolgt, ist eine sehr verschiedene. Im allgemeinen ist dieselbe bei den niedrigen Temperaturen eine langsame und infolgedessen nur geringe.

Die günstigsten Temperaturen für die Vermehrung liegen, soweit ich zur Zeit darüber unterrichtet bin, zwischen 20 u. 25° C.

b) Veränderungen der Würze in Beziehung auf Geruch und Geschmack.

Sobald die Kulturen der vorliegenden Organismen in Würze oder Würzegelatine in den geschlossenen Räumen des Thermostaten einige Zeit gestanden hatten, war beim Oeffnen der letzteren ein, wenn auch nicht sehr starker, so doch deutlicher, nicht unangenehmer, aromatischer Geruch wahrnehmbar. Offenbar traten also bei der Entwickelung der Kulturen in Würze aromatische Produkte auf, welche auf den Geruch und den Geschmack der Würze nicht ohne Einfluß bleiben konnten. Zur Prüfung dieses eventuellen Einflusses wurde eine besondere Versuchsreihe durchgeführt und eine zweite, hauptsächlich zu anderen Zwecken angestellte, zur Beurteilung herangezogen.

Wenn es schwer, ja oft unmöglich war, die richtige Bezeichnung für den vorhandenen Geruch zu finden, so dürfte doch im allgemeinen zutreffend sein, daß während der Entwickelung sehr vieler der Organismen in Würze obstartige, nicht unangenehme Geruchsstoffe entstehen; direkt unangenehm riechen die Würzen mit No. 7 u. 8.

Sehr wahrscheinlich sind verschiedene Faktoren, wie Temperatur und Luftzutritt, auf die Bildung der Bukettstoffe von Einfluß und werden sich dieselben unter verschiedenen Verhältnissen mit sehr verschiedener Intensität geltend machen.

Zur Geschmacksprobe wurde von Hautstückchen und Bodensatz freie Würze benutzt.

Eine Beeinflussung des Geschmackes der Würze konnte in den meisten Fällen nachgewiesen werden. Sehr scharf ausgesprochen ist aber der Geschmack ebensowenig wie der Geruch.

c) Entfärbung der Würze.

Durch frühere Untersuchungen wurde bewiesen, daß die Torula-Arten und auch Mycoderma ebenso wie die Hefen im stande sind, die Farbe der Würze zu ändern, insbesondere dieselben heller zu machen; allerdings war der Entfärbungsgrad bei den Torula-Arten im allgemeinen kein sehr hoher.

Auch bei den vorliegenden Organismen war der Entfärbungsgrad kein sehr hoher, ja es schien bei fünf der Kulturen überhaupt keine Entfärbung eingetreten zu sein. Die höchste Entfärbung mit 0,6 zeigte No. 16.

d) Einfluß auf die Acidität der Würze.

Die Acidität der Würze nimmt in den meisten Fällen während der Entwickelung der Organismen ab, und zwar ist die Abnahme, wie sie sich aus den folgenden Zahlen ergibt, bei No. 7 eine recht beträchtliche, während sie bei den übrigen Kulturen ebenso wie die Zunahme im allgemeinen nicht bedeutend ist.

Acidität der Kontrollwürze zu Beginn und am Schluß des Versuches = 19 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH. Acidität der Würze am Schluß des Versuches bei

No. 1 = 25 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH		No. 9 = 21 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH	
„ 2 = 16 „ „ „		„ 10 = 21 „ „ „	
„ 3 = 17 „ „ „		„ 11 = 16 „ „ „	
„ 4 = 16 „ „ „		„ 12 = 6 „ „ „	
„ 5 = 25 „ „ „		„ 15 = 16 „ „ „	
„ 6 = 14 „ „ „		„ 16 = 22 „ „ „	
„ 7 = 25 „ „ „		„ 17 = 17 „ „ „	
„ 8 = 17 „ „ „			

Als Indikator bei der Titration diente die Lucksche Phenolphtaleinlösung.

Am höchsten ist also der Säuregehalt bei No. 1, 5 u. 7, bei welch letzteren die Zellmembranen sehr stark verschleimen.

Eine regelmäßige Beziehung der raschen Hautbildung der Organismen auf der Würzeoberfläche zur Abnahme der Acidität ist nicht erkennbar.

Widerstandsfähigkeit der Organismen gegen die Behandlung mit 1-proz. Weinsäurelösung.

Der Versuch verfolgte den Zweck, zu untersuchen, ob es möglich sei, in Hefen unbekannter Zusammensetzung durch die Behandlung derselben mit 4-proz. Weinsäurelösung in 10-proz. Saccharoselösung, wie sie gewöhnlich zum Nachweis einer Infektion verwendet wird, auch die Gegenwart der vorliegenden Organismen nachzuweisen.

Umfassende Erfahrungen bei der für die Praxis unter Anwendung der genannten Lösung ausgeführten Hefenanalysen ließen bisher die Annahme völlig gerechtfertigt erscheinen, daß in den meisten Fällen selbst eine sehr geringe Infektion durch Torula und Mycoderma durch die Weinsäurebehandlung festgestellt werden könne. Allerdings war auch in einzelnen Fällen beobachtet worden, daß hierbei Torula unterdrückt worden war, während es bei der wiederholten Ueberimpfung von Würze in Würze nachgewiesen werden konnte.

Wenn aber die vorliegenden Organismen der Weinsäure-Saccharoselösung Widerstand leisteten, so war damit neben anderen ein Mittel an die Hand gegeben, bei den Versuchen über das Verhalten derselben bei der Konkurrenz mit verschiedenen Hefen, insbesondere untergärigen Bierhefen, die eventuelle Gegenwart derselben nach der Hauptgärung festzustellen.

Die Widerstandsfähigkeit gegen die Weinsäure-Saccharosebehandlung wird neben der spezifischen Widerstandsfähigkeit davon abhängen, in welchem Zustand, ob kräftig oder mehr oder weniger geschwächt, sich die Zellen der Organismen befinden.

Aus den vorliegenden Versuchen ergibt sich, daß in allen Fällen kräftige Zellen eine 48-stündige Behandlung bei der Hefenanalyse vertragen. Diese Widerstandsfähigkeit hat jedoch in den meisten Fällen keine praktische Bedeutung, da fast alle vorliegenden Organismen bei der gleichzeitigen Konkurrenz mit Kulturhefe, insbesondere mit untergäriger Bierhefe, unterdrückt werden.

Verhalten der Organismen bei gleichzeitiger Gegenwart von Kulturhefe.

a) Geringe Einsaat.

Die so oft gemachte Beobachtung, daß in mit Torula- und anderen Sproßpilzarten mehr oder minder stark verunreinigten Würzen nach der Hauptgärung diese Organismen verschwunden sind, sich wenigstens mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln nicht mehr nachweisen lassen, führen zu dem Schluß, daß dieselben während der Hauptgärung entweder in der Vermehrung behindert oder gänzlich unterdrückt werden.

Es wäre denkbar, daß bei einer nur geringen Verunreinigung die verhältnismäßig wenigen Zellen völlig unterdrückt werden und dann natürlich auch während der Nachgärung nicht zur Entwickelung kommen können. Bei stärkerer Verunreinigung der Würze mit diesen Organismen könnten jedoch möglicherweise einzelne widerstandsfähigere Zellen die Hauptgärung überdauern und dann während der Nachgärung wieder aufleben.

Um einen sicheren Anhaltspunkt dafür zu erhalten, ob diese Annahmen überhaupt berechtigt sind und welche von den beiden zutreffend ist, wurde ein umfassender Versuch ausgeführt.

In der ersten Versuchsreihe wurde eine größere Zahl von $\frac{1}{2}$ Liter-Pasteur-Kolben mit ca. 250 ccm Würze von 14,2 Proz. BlG. füllt und eine halbe Stunde im Dampftopf sterilisiert.

Als Versuchshefen, welche mit den vorliegenden Sproßpilzen in Konkurrenz treten sollten, wurden die beiden bekannten, extreme Typen repräsentierenden Hefen Stamm 93 und 7 gewählt.

Von jeder der Hefen erhielten je 30 der Pasteur-Kolben 1 ccm in dünnbreiigem Zustand.

Je zwei der mit den Hefen Stamm 93 und 7 geimpften Pasteur-Kolben erhielten eine Platinöse der verschiedenen Sproßpilze.

Die mit der Hefe aus den Sproßpilzen geimpften Kolben wurden im Keller aufgestellt.

Es ist ohne weiteres klar, daß weder die Einimpfung der beiden Kulturhefen noch diejenigen der Sproßpilze eine gleichmäßige war, daß also das gleiche gegenseitige Mengenverhältnis der Einsaat bei der angewendeten Art der Einimpfung nicht eingehalten werden konnte. Dies sollte zunächst auch gar nicht erreicht werden, sondern überhaupt nur eine gegenüber den Kulturhefezellen geringe Anzahl der Sproßpilzzellen, eine geringe Verunreinigung der Hefe.

Von den 30 Pasteur-Kolben, welche mit je einer der beiden Hefen in Gärung versetzt worden waren, wurden je 15 mit den verschiedeuen Sproßpilzarten 14 Tage und die übrigen 4 Wochen lang beobachtet. Die erste Reihe der Versuche wurde also bald nach der in normaler Weise verlaufenen Hauptgärung abgebrochen, die zweite Reihe nachdem die Nachgärung bereits einige Zeit eingesetzt hatte.

Die eingeimpften Sproßpilze hatten also, vorausgesetzt, daß sie während der Hauptgärung zurückgedrängt worden sein sollten, oder stark geschwächt waren, nach allen früher gemachten Erfahrungen genügend Zeit, sich zu erholen und zu vermehren.

Schon nach 14 Tagen waren die Würzen nahezu blank, nur leicht verschleiert. Irgendwelche Erscheinungen, wie Haut- und Ringbildung, durch welche sich die Gegenwart der ursprünglich eingeimpften Sproßpilze dokumentiert hätte, waren auch an den vier Wochen allen Kulturen nicht sichtbar.

Bezüglich der in verschiedener Weise durchgeführten Untersuchung zum Nachweis von etwa noch lebensfähigen Zellen, welche die Gärung überdauerten, sei auf die Originalmitteilung verwiesen. Durch dieselbe wurde erwiesen, daß die meisten der vorliegenden Organismen während der lebhaften Vermehrung der beiden Kulturhefen sich überhaupt nicht oder höchstens nur in sehr geringem Umfang vermehren konnten, ja, daß sie wahrscheinlich während der Hauptgärung völlig unterdrückt worden waren. Dies schloß jedoch eine Widerstandsfähigkeit und eine Vermehrung während der ruhiger verlaufenden Nachgärung nicht aus, um so mehr, als inzwischen durch einen Versuch festgestellt worden war, daß sich die Organismen in Bier vermehren können.

Aus einem in dieser Richtung angestelltem Versuch ging jedoch hervor, daß die vorliegenden Organismen bei Einsaat verhältnismäßig geringer Mengen in Bier, welches sich in ruhiger Nachgärung befindet, sich selbst dann nicht oder höchstens in sehr geringem Umfang zu entwickeln vermögen, wenn sie sich im kräftigsten Zustand befinden und Luft, die zu ihren Lebensbedingungen gehört, zutreten kann.

Die gärende Bierhefe scheint also auch dann noch ein Hemmnis für die Organismen zu bilden, wenn die Gärtätigkeit schon stark vermindert ist. Eine geringe Infektion des Bieres im Lagerfaß, wie sie unter den Verhältnissen in der Praxis wohl meist gegeben sein dürfte, mit diesen Organismen hat also praktisch keine Bedeutung.

Aus den Beobachtungen dieser Versuche ergibt sich, daß die meisten der vorliegenden Organismen in Bier, also in einer stärker alkoholischen Flüssigkeit, welche außerdem noch andere Umsetzungsprodukte der Kulturhefe enthält, zu wachsen vermögen. Wenn daher diese Organismen in Würze, in welcher sie sehr gut gedeihen, während der Gärung unterdrückt werden, so kann es nicht der Alkohol oder andere, giftig wirkende Umsetzungsprodukte der Kulturhefe sein, welche die Hauptrolle dabei spielen. Man wird wohl kaum fehlgehen, wenn man die Unterdrückung in erster Linie dem eintretenden Mangel an Sauerstoff, welchen die während der Gärung stark sich vermehrende Kulturhefe an sich reißt und der zunehmenden Kohlensäure zuschreibt. Während die Organismen selbst während der ruhigen Nachgärung bei Zutritt von Luft nicht zur Entwickelung kommen konnten, wurden sie offenbar durch die geringen Mengen von Hefe, welche sich in dem Bier arg vermehrten, bei reichlichem Zutritt von Luft nicht wesentlich beeinträchtigt.

b) Starke Einsaat.

In allen bisherigen Versuchsreihen, in welchen die Widerstandsfähigkeit der vorliegenden Organismen gegenüber gärender Hefe geprüft werden sollte, waren die Zellen dieser Organismen in der Minderzahl, die Einsaat war eine geringe. Das negative Ergebnis

unter diesen Versuchsbedingungen schloß nicht aus, daß bei einer stärkeren Einsaat der Organismen oder bei anfänglichem Ueberwiegen derselben einzelne Zellen die Gärung überstehen könnten. Sehr starkwandige, bei einzelnen Kulturen auftretende Zellen gaben der Anschauung Raum, daß es sich vielleicht um Dauerformen handelt. Möglicherweise ließen sich auch einzelne Zellen an die Gärung gewöhnen und würden dann am Leben bleiben.

Anstatt eine größere Menge der Organismen gleichzeitig mit Hefe in Würze einzuimpfen, wurde bei einem Versuch in folgender Weise verfahren:

Zunächst brachte man die vorliegenden Organismen in kleinen Pasteur-Kolben bei Zimmertemperatur während 6 Tage zu kräftiger Entwickelung.

Jede Kultur erhielt sodann in einer Reihe einen Zusatz von je einem Tropfen einer bei 25° C in gehopfter steriler Würze aufgefrischten Kultur von Stamm 93, in einer zweiten von Stamm 7, um eine Gärung einzuleiten; die geimpften Kulturen wurden im Laboratorium aufgestellt.

Nachdem in den meisten Kulturen am 5. bezw. am 6. Tag die Gärung völlig beendigt oder nahezu beendigt war, wurde von dem Bodensatz derselben nach Entfernung des größten Teiles der überstehenden Würze eine erste Ueberimpfung auf frische Würze gemacht.

Die mikroskopische Untersuchung der Bodensätze aus der ersten Ueberimpfung ließ nur bei No. 15 lebende und sprossende Zellen in größerer Zahl mit völliger Sicherheit erkennen. Nachdem aus denselben eine zweite Ueberimpfung in frische Würze in gleicher Weise wie das erste Mal gemacht worden war, blieben sie in den gut verschlossenen Kölbchen mit nur sehr wenig vergorener Würze im Laboratorium stehen. Waren noch Zellen der Organismen am Leben geblieben, so mußten dieselben unter diesen Bedingungen zu lebhafterer Vermehrung angeregt werden; dies war aber nur bei No. 15 der Fall.

Die Gärungen der zweiten Ueberimpfung verliefen völlig normal; irgendwelche abnorme Erscheinungen wie bei der ersten (Blasengärung) traten nicht mehr auf.

Mikroskopisch konnten in den Absätzen der meisten Kulturen nur mehr sehr wenige Zellen der Organismen nachgewiesen werden, und von diesen war es wieder sehr zweifelhaft, ob sie sich noch vermehren würden.

Nur die Kultur von No. 15 enthielt auch hier noch lebende und sprossende Zellen.

Sämtliche Beobachtungen sprachen also wiederum nicht dafür, daß die vorliegenden Organismen befähigt sind, die alkoholische Gärung der untergärigen Bierhefe zu überstehen, ausgenommen No. 15, und daß demnach eine Anpassung der Zellen an dieselbe oder wenigstens eine Auslese widerstandsfähigerer Zellen auf dem eingeschlagenen Wege nicht erfolgen würde.

Ein Versuch mit dem durch die zweite Ueberimpfung gewonnenen Hefenmaterial versprach also nach dieser Richtung von vornherein keinen Erfolg. Gleichwohl wurde ein solcher durchge-

führt, und zwar in der Hauptsache in der früher angegebenen Weise.

Das Ergebnis des Versuches war immer das gleiche; nur der Sproßpilz No. 15 vermochte die Gärung zu überstehen, und auch dieser war sichtlich sehr zurückgedrängt und kam jedenfalls deswegen auch nicht immer wieder zum Vorschein.

Bei allen bisher durchgeführten Versuchen über das Verhalten der 15 Sproßpilze gegenüber lebhaft gärender Würze wurde beobachtet, daß nur No. 15 Widerstand zu leisten vermochte. Allerdings war nur eine dreimalige Ueberimpfung erfolgt, wobei jedoch der Sproßpilz schon sichtlich stärker geschwächt worden war. Es schien jedoch nicht ausgeschlossen, daß derselbe bei einer länger fortgesetzten Ueberimpfung schließlich auch noch vollständig unterdrückt würde.

Bei der fünften und sechsten Ueberimpfung war dies tatsächlich der Fall.

Widerstandsfähigkeit der Organismen gegen Erhitzen.

Unter den gegebenen Verhältnissen waren beim Erhitzen in Würze bei 60° C folgende Organismen abgetötet: No. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12 und 16; bei 65° C No. 1, 5, 9, 10, 11, 15 und 17.

Die Abtötungstemperatur in Wasser lag für folgende Organismen bei 60° C: No. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 16 u. 17; bei 65° C: No. 1, 9, 11 u. 15.

Bei der Mehrzahl der Organismen stimmt also die Abtötungstemperatur in Würze und Wasser überein. Unterschiede ergaben sich nur für die Organismen No. 5, 10 u. 17. Dieselben haben kaum eine Bedeutung, wenn berücksichtigt wird, daß hier bei den verschiedenen, bei der gleichen Temperatur durchgeführten Versuchsreihen der Erfolg in den Parallelproben nicht immer der gleiche war. Die Abtötungstemperatur liegt eben bei diesen Organismen unter den eingehaltenen Bedingungen ziemlich genau bei 60° C.

Für die untersuchten Sproßpilze ist also gehopfte Bierwürze ein guter Nährboden, und vermögen sich dieselben auch bei den niederen Temperaturen, bei welchen die Hauptgärung von untergärigem Bier verläuft, wenn auch nur langsam und in verschiedenem Grade (meist jedoch nur in geringem), zu vermehren. Geschmack und Geruch der Würze werden hierbei beeinflußt. In keinem Falle tritt jedoch der Geschmack und der Geruch in auffälliger und aufdringlicher Weise hervor.

Die Würze wird durch die Sproßpilze, wenn überhaupt, nur in geringem Grade entfärbt. Die Acidität derselben nimmt in den meisten Fällen während der Entwickelung der Sproßpilze ab.

Die meisten der vorliegenden Sproßpilze nenkön sich während der Hauptgärung von untergäriger Bierhefe in gehopfter Würze überhaupt nicht oder nur in sehr geringem Umfang vermehren, sie werden sowohl bei schwacher wie bei starker Einsaat meist schon während der ersten Gärung, sicher aber nach mehreren Gärungen unterdrückt. Die gärende Hefe scheint auch dann noch ein Hemmnis für die Sproßpilze zu sein, wenn die Gärtätigkeit, wie bei der Nachgärung, schon sehr stark vermindert ist. Dagegen

vermögen die meisten der vorliegenden Sproßpilze in möglichst hefefreiem Bier bei Luftzutritt zu wachsen. Wenn sie daher während der Gärung unterdrückt werden, so kann nicht der Alkohol oder andere giftige Umsatzprodukte der Bierhefe eine Hauptrolle dabei spielen.

Krankheitserscheinungen, wie Beeinflussung des Geruches, Trübung oder Fadenziehen wurden während der Entwickelung der Sproßpilze im Biere nicht beobachtet.

Eine Benachteiligung des Brauereibetriebes durch die vorliegenden Sproßpilze ist also, soweit die Beobachtungen an den bis jetzt abgeschlossenen Versuchen reichen, nicht zu befürchten.

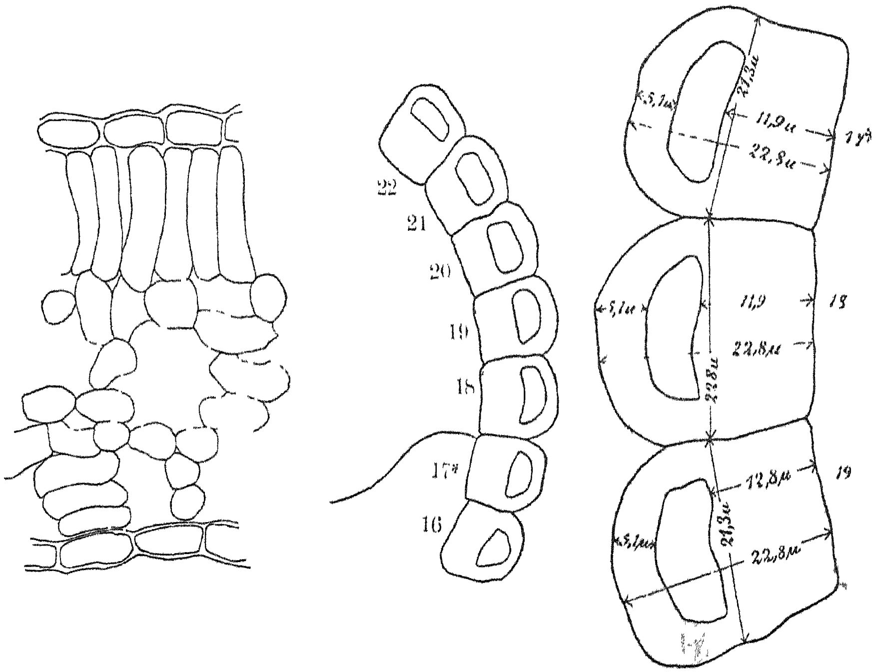
Die Peridienzellen der Uredineen in ihrer Abhängigkeit von Standortsverhältnissen.

Von **Oscar Mayus** aus Barmen.

Mit 27 Figuren.

(Schluß.)

II. Bei Sitten am 19. Juli 1902 von Herrn v. Riedmatten gesammelt (Fig. 10). Der Blattquerschnitt zeigte auch sehr aus-



a b c

Fig. 10. a Blattquerschnitt von Berberis vulgaris ebenfalls aus der Gegend von Sitten. b Längsschnitt der Peridie des Aecidiums von Puccinia graminis vom gleichen Standort. c einzelne Peridienzellen bei stärkerer Vergrößerung zum genaueren Vergleich mit den folgenden Figuren. a Vergr. wie in Fig. 9a, b wie in Fig. 9b.

gesprochenen Sonnentypus, jedoch immerhin etwas weniger wie bei I, insofern, als die zweite Palissadenschicht weniger ausgebildet war.

Witterungsverhältnisse der Station Sitten. Tagesmittel vom 29. Juni bis 19. Juli 1902:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
21,1° C	2,3 mm	3,7

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Höhe	Breite	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
19	21,3 μ	22,8 μ	5,1 μ	12,8 μ		
18	22,8 „	22,8 „	5,1 „	11,9 „		
17*	21,3 „	22,8 „	5,1 „	11,9 „	5,8 μ	1,34

Im Verhältnis zum Lumen ergibt sich hier wiederum eine sehr große Wanddicke.

III. Am 2. Juli 1902 zwischen Leuk und Leukerbad von Herrn W. Bandi gesammelt, wofür ich demselben hier noch meinen besten Dank ausspreche. Der Blattquerschnitt zeigte eine Palissadenreihe, deren einzelne Zellen relativ lang waren, nicht überall ganz dicht aneinander anschlossen. Das Schwammparenchym besaß meist große Zellen, welche ziemlich zahlreich und relativ dicht aneinander gelagert waren, so daß also auch hier noch Sonnentypus des Blattes vorliegt.

Witterungsverhältnisse der Station Sitten (über Leuk waren keine Angaben verfügbar) vom 12. Juni bis 2. Juli 1902 (jedoch dürften diese wegen der verschiedenen Ortshöhen nicht von allzugroßer Bedeutung sein):

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
18° C	0,6 mm	4,4

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Höhe	Breite	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
15*	20,0 μ	18,5 μ	3,5 μ	11,5 μ	3,5 μ	1,23

Hier ergibt sich, daß die Peridienwand noch kräftiger entwickelt ist als in den beiden vorhergehenden Fällen.

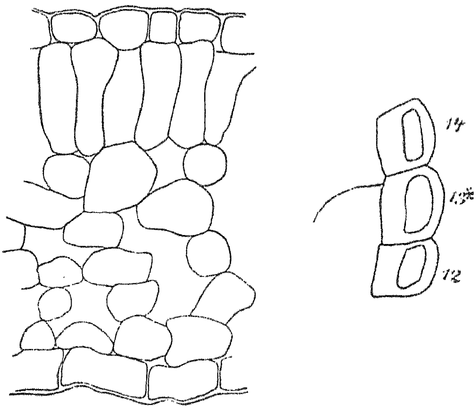
IV. Am 7. Juli 1902 an einer sonnigen nach Süden exponierten Stelle in Ringgenberg bei Interlaken von Herrn Prof. Fischer gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte zwei Reihen Palissadenzellen, von denen die zweite jedoch nicht so charakteristisch wie die erste ausgebildet war. Das Schwammparenchym zeigte relativ weitlumige Zellen, jedoch war es nicht so stark ausgebildet wie das Palissadenparenchym. Man darf also sagen, daß das Blatt immer noch ausgesprochenen Sonnentypus zeigt.

Dimensionen der Peridienzellen

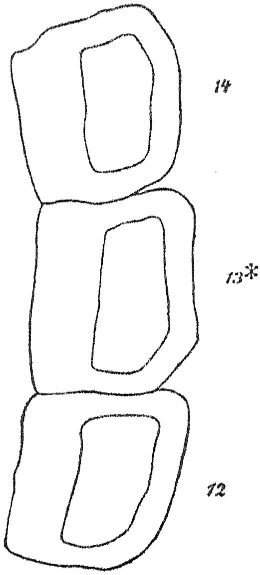
No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
16*	18,2 μ	21 μ	3,5 μ	10,5 μ	7 μ	1,5

Mit anderen Worten: Die Wanddicke der Peridienzelle ist im Verhältnis zum Lumen immer noch bedeutend größer, doch weniger als in den vorhergehenden Fällen.

V. Am 7. Juni 1902 an leicht schattiger Stelle am Waldrand in nächster Nähe einer sumpfigen Wiese in der Eimatt bei Bern gesammelt (Fig. 11).



a b



c

Fig. 11. a Blattquerschnitt von Berberis vulgaris von der Eimatt bei Bern (schattige Stelle). Vergr. wie Fig. 10 a. b Längsschnitt der Peridie des Aecidiums von Pucc. graminis vom gleichen Standort. Vergr. wie Fig. 10b. c ebenso, stärker vergr. Vergr. wie Fig. 10c.

Der Blattquerschnitt zeigte eine Palissadenreihe, deren einzelne Zellen im Verhältnis zu ihrer Länge relativ dick waren; auch fanden sich hier und da einzelne Lücken zwischen den Palissadenzellen vor. Das Schwammparenchym besaß weitlumige Zellen, welche nur in lockerem Zusammenhang miteinander waren. Die ganze Blattstruktur machte den Eindruck einer schwachen Schattenform.

Witterungsverhältnisse der Station Bern vom 17. Mai bis 7. Juni 1902:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
13,8° C	3,5 mm	6,6

Dimensionen der Peridienzellen

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
14	17 μ	17 μ	2,6 μ	6,8 μ		
13*	20,4 „	17 „	2,6 „	6,8 „	7,6 μ	1,8
12	17 „	17 „	2,6 „	6,8 „		

Die Wanddicke ist im Verhältnis zum Lumen schon bedeutend geringer als in den vorhergehenden Fällen.

VI. Am 19. Juni 1902 an schattiger, sehr sumpfiger Stelle an der Hunzikerbrücke bei Rubigen im Kanton Bern gesammelt (Fig. 12). Das Blatt zeigte im Querschnitt einen sehr stark ausgeprägten Schattentypus; es waren nur einzelne, weit auseinanderliegende Palissadenzellen vorhanden. Die Zellen des Schwammparenchyms standen nur in ganz lockerem Zusammenhange.

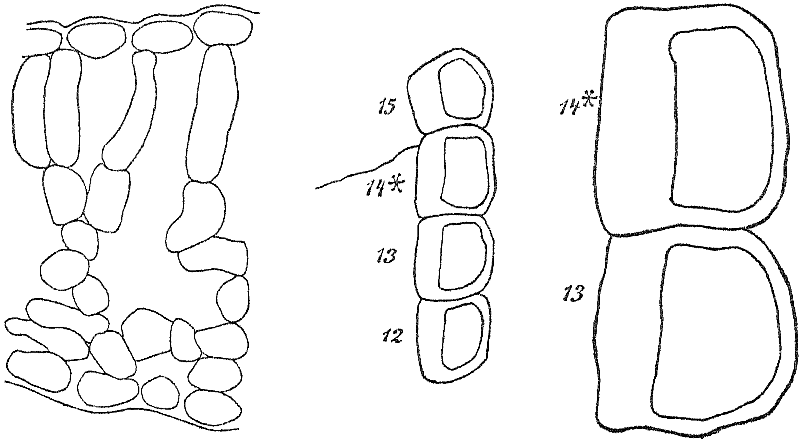


Fig. 12. a Blattquerschnitt von Berberis vulgaris von der Hunzikerbrücke bei Bern. Vergr. wie Fig. 11 a. b Längsschnitt der Peridie des Aecidiums von Pucc. graminis vom gleichen Standort. Vergr. wie Fig. 11 b. c Einige derselben Zellen bei stärkerer Vergr. Dieselbe Vergr. wie Fig. 11 c.

Witterungsverhältnisse der Station Bern, vom 30. Mai bis zum 19. Juni 1902:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
13,7° C	2,1 mm	7,3

Dimensionen der Peridienzellen

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
14*	23,8 μ	23,8 μ	2,6 μ	10,2 μ	11	1,86
13	20,4 „	23 „	2,6 „	8,5 „		

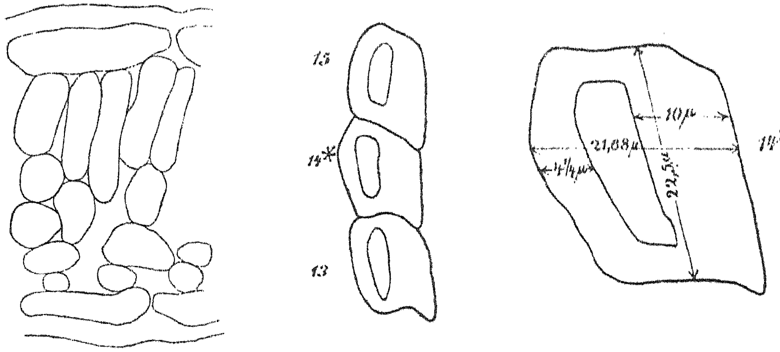
Das Verhältnis von Wanddicke und Lumen gestaltet sich noch mehr zu Gunsten des letzteren als bei den vorher untersuchten Objekten.

Die ganze Reihe der untersuchten Aecidien zeigt wiederum außerordentlich schön die Veränderlichkeit im Bau der Peridienzellen, und zwar geht dieselbe auffällig parallel mit dem Blattbau, in dem Sinne: je stärker die Palissadenschicht entwickelt ist, um so mehr nimmt die relative Wanddicke zu. Einzig No. III weicht etwas ab, doch dürfte hierauf nicht allzu großes Gewicht gelegt werden. Auch wenn man die Witterungsverhältnisse vergleicht, so zeigt sich eine gewisse Parallele, wenigstens insofern als das Bewölkungsmittel in den letzten Beispielen größer ist als in den ersten. Diese Beobachtungsreihe bestätigt also, daß eine Abhängigkeit von Standortsverhältnissen für den Peridienbau besteht, die sich namentlich deutlich in einem Parallelismus zwischen Blattstruktur und Peridienbau ausdrückt.

b) Aecidien von Puccinia Violae Schum.

I. Auf Viola spec. Im Mai 1881 im Unterwallis (Sitten?) gesammelt (Fig. 13). Der Blattquerschnitt zeigte eine Palissaden-

reihe, deren Zellen relativ sehr lang waren und nahezu die Hälfte des Mesophylls einnahmen. Die Epidermisaußenwand war beiderseitig stark verdickt. Hieraus ergibt sich für das Blatt die Sonnenform.



a b c

Fig. 13. a Blattquerschnitt von Viola spec. aus dem Unterwallis. Vergr. wie Fig. 12a. b Peridienlängsschnitt eines Aecidiums von Pucc. Violae vom gleichen Standort. Vergr. wie Fig. 12b. c Eine dieser Peridienzellen stärker vergr. Vergr. wie Fig. 12c.

Witterungsverhältnisse der Station Sitten Mai 1881:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
14,2° C	0,7 mm	4,5

Dimensionen der Peridienzelle

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
14*	22,5 μ	21,7 μ	4,3 μ	10 μ	7,4 μ	1,5

Mit anderen Worten: Die gesamte Wanddicke ist im Verhältnis zum Lumen bedeutend größer.

II. Auf Viola spec. Beim Aufstieg nach Isenfluh im Berner Oberland an einem waldigen, nach Osten abfallenden Steilabhange gegen das an dieser Stelle sehr enge Lauterbrunnenthal am 1. Juni 1892 gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte relativ kurze und dicke Palissadenzellen; das Blatt an und für sich besaß eine sehr geringe Dicke. Dieserthalben kann man die Blätter als dem Schattentypus angehörig bezeichnen.

Dimensionen der Peridienzelle:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
16*	25,4 μ	26,3 μ	4,4 μ	10,5 μ	11,4 μ	1,76

Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, daß die Peridienzellen eine relativ geringere Wanddicke aufweisen als bei denjenigen von Sitten.

III. Auf Viola silvatica. Am 26. Mai 1900 im Eiholz bei Bern gesammelt (Fig. 14). Der Blattquerschnitt zeigte relativ kurze, trichterförmige Palissadenzellen, welche nur in sehr losem Zusammenhange mit einander waren. Die Schwammparenchymzellen waren relativ weitlumig und nahmen beinahe $^2/_3$ des Mesophylls ein.

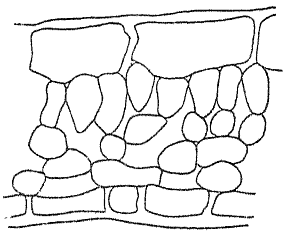
Nimmt man hierzu noch den geringen Durchmesser des Blattes, so ergibt sich wiederum ein Schattentypus.

Witterungsverhältnisse der Station Bern vom 6. Mai bis zum 26. Mai 1900.

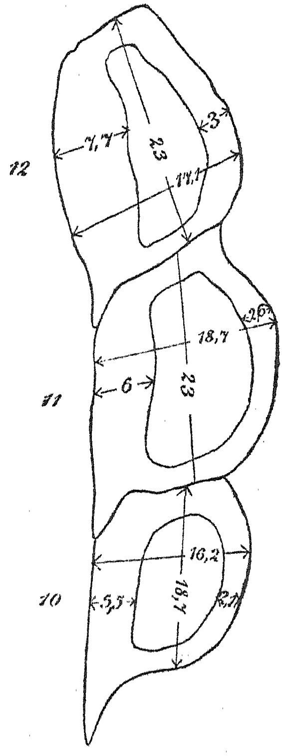
Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
17° C	3,1 mm	6,2

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
13*	20,8 μ	25,5 μ	2,6 μ	10,2 μ	12,7 μ	1,99
12	23 „	17,4 „	3 „	7,7 „		
11	23 „	18,7 „	2,6 „	6 „		
10	18,7 „	16,2 „	2,1 „	5,5 „		



a



b

Fig. 14. a Blattquerschnitt von Viola silvatica vom Eiholz bei Bern. Vergr. wie Fig. 13a. b Peridienlängsschnitt eines Aecidiums von Pucc. Violae vom gleichen Standort. Vergr. wie Fig. 13c.

Die Peridienzellen haben also im Verhältnis zum Lumen eine relativ geringe Wanddicke. Bei Vergleich der Figuren zeigt sich in deutlicher Weise der Unterschied gegenüber dem Aecidium aus dem Unter-Wallis.

Der Vergleich der drei Aecidien auf Viola zeigt somit in ganz ausgezeichneter Weise eine Verschiedenheit im Bau der Peridienzellen, die den klimatischen Verhältnissen entspricht und mit der Ausbildung des Palissadengewebes parallel geht.

c) Aecidien von Uromyces Pisi auf Euphorbia Cyparissias.

Hier lagen nicht Materialien von sehr verschiedenartigem Standorte vor, daher kamen auch wenig wesentliche Unterschiede der Peridienzellen vor. Zudem schienen auch individuelle Schwankungen vorzuliegen. Da hier das Mycel die ganze Pflanze durchzieht und von jung an modifiziert, so dürfte hier ein sehr kompliziertes Verhalten vorliegen. Die Peridienzellen zeigten starke Größenschwankungen, ohne daß mit Sicherheit eine direkte Beziehung zum

Standort ersichtlich war, bezw. konnte die Blattstruktur nicht als Index verwendet werden.

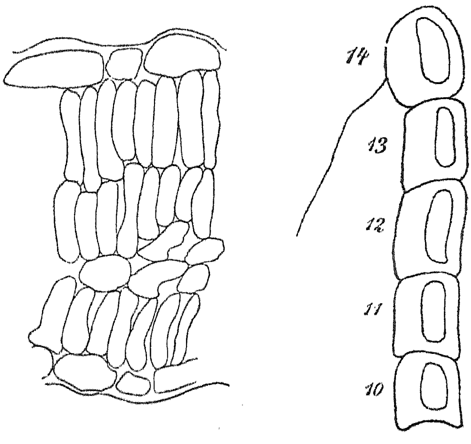
d) Aecidium Thalictri flavi DC.

Abgesehen von den oben beschriebenen durch Infektion erzielten Aecidien, lag mir zur Untersuchung noch eine Anzahl im Freien an verschiedenen Standorten gesammelter Aecidien auf verschiedenen Thalictren vor, von denen freilich der experimentelle Beweis, daß sie zur gleichen Species gehören, noch aussteht, die aber doch wohl hier mit einander verglichen werden können.

I. Aecidien auf Thalictrum minus[1]) (Fig. 15). Gesammelt am 5. Juni 1900 auf sonniger Geröllhalde, gerade bei der Quelle von Noiraigue im Neuenburger Jura.

Witterungsverhältnisse der Station Neuenburg vom 16. Mai bis zum 5. Juni.

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
13,9° C	1,16 mm	5,5



a b

Der Blattquerschnitt zeigte an der Blattoberseite zwei scharf ausgeprägte Palissadenschichten, während eine an der Blattunterseite liegende Palissadenreihe nicht ganz so scharf ausgeprägt war. Inmitten der an der Blattober- und der Blattunterfläche liegenden Palissaden befand sich, beide verbindend, ein sehr spärliches Schwammparenchym. Das Ganze charakterisierte eine besonders stark ausgeprägte Sonnenform des Blattes.

Fig. 15. a Querschnitt durch das Blatt von Thalictrum minus von Noiraigue. Vergr. wie in Fig. 14a. b Längsschnitt durch die Peridie eines Aecidium Thalictri flavi vom gleichen Standorte, gleiche Vergr. wie Fig. 13b.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
14*	24,5 μ	19,3 μ	5,3 μ	8,8 μ	5,2 μ	1,4
13	21,0 „	15,8 „	3,5 „	6,1 „		
12	24,5 „	17,5 „	5,3 „	7,9 „		
11	21,0 „	15,8 „	3,5 „	4,8 „		
10	19,3 „	14,9 „	3,5 „	4,8 „		

II. Aecidium Thalictri flavi DC. auf Thalictrum minus var. saxatile DC. f. pubescens Schl.[2]), Ende Mai 1891 bei Folaterre im Kanton Wallis gesammelt.

1) Varietät nicht näher bestimmt.
2) Nach gütiger Bestimmung durch Herrn Dr. M. Rikli in Zürich.

Witterungsverhältnisse der Station Sitten Mai 1891:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
13,5° C	2,5 mm	7,3

Der Blattquerschnitt zeigte an der Oberseite zwei und an der Unterseite eine Palissadenschicht, dazwischen noch eine solche des Schwammparenchyms. Sehr auffallend hierbei war, daß in allen Palissadenreihen die einzelnen Zellen nur in lockerem Zusammenhange waren. Jedoch halte ich den Blattbau immer noch für einen ausgeprägten Sonnentypus.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
13*	34,1 μ	21 μ	4,4 μ	8,8 μ	7,8 μ	1,6
12	32,4 „	24,5 „	6,1 „	9,6 „		
11	28,9 „	21 „	4,4 „	8,8 „		
10	22,8 „	21 „	4,4 „	8,8 „		
9	15,5 „	21 „	4,4 „	8,8 „		
8	21 „	20,1 „	4,4 „	7 „		
7	21 „	20,1 „	4,4 „	7 „		

III. Aecidien auf Thalictrum minus L. var. saxatile DC. f. pubescens Schl.[1]) am 23. Mai 1899 zwischen Folaterre und Branson im Unter-Wallis gesammelt.

Witterungsverhältnisse der Station Sitten Mai 1899:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
14° C	0,9 mm	5,1

Zwei Palissadenreihen an der Blattoberseite und eine an der Blattunterseite, mit einigen wenigen Schwammparenchymzellen zwischen beiden, kennzeichneten das Blatt als ein ausgeprägtes Sonnenblatt.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Höhe	Breite	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
10	28 μ	22,8 μ	5,3 μ	12,4 μ		
9*	26,3 „	21 „	4,4 „	12,4 „	4,2 μ	1,3
8	27,1 „	21,9 „	4,4 „	12,4 „		

IV. Aecidien auf Thalictrum foetidum (Fig. 16), am 7. August 1892 bei Saas-Fee im Kanton Wallis gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte drei Palissadenparenchymschichten und besaß gar kein Schwammparenchym; demzufolge gehört das Blatt einem ausgeprägten Sonnentypus an.

Witterungsverhältnisse der Station Zermatt 1892:

	Juli	August
Temperatur	11,9° C	12,2° C
Niederschlag	1,4 mm	1,9 mm
Bewölkung	3,7	1,7

1) Nach gütiger Bestimmung durch Herrn Dr. M. Rikli in Zürich.

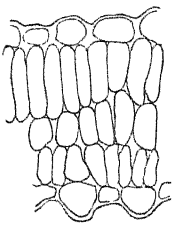


Fig. 16a.

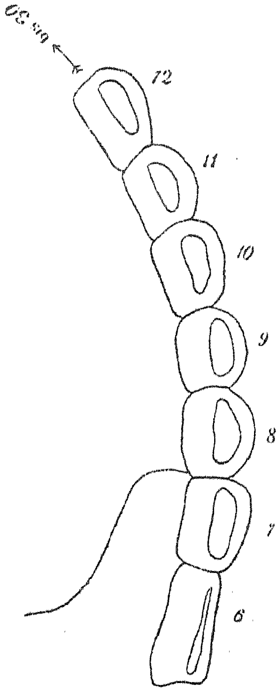


Fig. 16b.

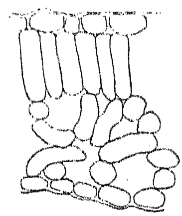


Fig. 17a.

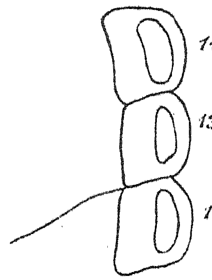


Fig. 17b.

Fig. 16. a Querschnitt durch das Blatt von Thalictrum foetidum von Saas-Fee. Vergr. wie Fig. 15a. b Längsdurchschnitt durch die Peridie eines Aecidiums Thalictri flavi vom gleichen Standort, gleiche Vergr. wie Fig. 15b.

Fig. 17. a Querschnitt durch das Blatt von Thalictrum aquilegifolium von St. Antönien, Vergr. wie Fig. 16a. b Längsschnitt durch die Peridie des Aec. Thalictri flavi vom gleichen Standort, gleiche Vergr. wie Fig. 16 b.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
12	27,1 μ	20,1 μ	5,3 μ	8,8 μ		
11	25,4 „	20,1 „	5,3 „	8,8 „		
10	26,3 „	20,1 „	5,3 „	8,8 „		
9	24,5 „	20,1 „	5,3 „	8,8 „		
8	26,3 „	20,1 „	5,3 „	8,8 „		
7*	27,1 „	20,1 „	5,3 „	8,8 „	6,0 μ	1,4
6	35,0 „	18,4 „	3,5 „	10,5 „		

V. Aecidien auf Thalictrum aquilegifolium von St. Antönien im Prättigau am 15. Juli 1892 gesammelt (Fig. 17). Der Blattquerschnitt zeigte sonnigen Typus und war durch teilweises Vorhandensein einer zweiten Palissadenschicht ausgezeichnet, während das Schwammparenchym aus zum Teil ziemlich langgestreckten Zellen bestand.

Witterungsverhältnisse der Station Davos 1892:

	Juni	Juli
Temperatur	10,0° C	11,6° C
Niederschlag	6,13 mm	4,3 mm
Bewölkung	7,1	4,9

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
14	28,0 μ	24,5 μ	5,4 μ	13,3 μ		
13	27,1 „	22,8 „	4,4 „	12,4 „		
12*	28,0 „	24,5 „	5,4 „	13,3 „	5,8 μ	1,3

Die fünf oben beschriebenen Aecidien zeigen also durchgehends relativ sehr dickwandige Peridienzellen ohne große Unterschiede. Dementsprechend sind die Blätter, auf denen sie zur Entwickelung kamen, auch ausgeprägte, sogar sehr hochgradige Sonnenblätter, allerdings mit Unterschieden je nach der Species. Am wenigsten ist letzteres der Fall bei Thalictrum aquilegifolium, obwohl hier beinahe die dickwandigste Peridienzelle vorliegt. Es liegt hier eine kleine Abweichung vor, die einstweilen noch nicht ganz erklärt werden kann. Eine schöne Bestätigung des Parallelismus zwischen Peridienbau und Blattstruktur ergibt sich aber, wenn mit obigen fünf Beobachtungen die Aecidien von Samaden (s. Fig. 4) verglichen werden:

Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
21,0 μ	3,5 μ	8,8 μ	8,7 μ	1,7

e) Aecidien von Puccinia Agrostidis Soppitt.

Hier lagen zum Vergleich Aecidien von Puccinia Agrostidis Soppit auf Aquilegia vulgaris einerseits und auf Aquilegia alpina andererseits vor, und zwar von einem Standorte aus der schweizerischen Hochebene und von einem Standorte aus den Walliser Alpen. Die Zugehörigkeit der beiden Aecidien zur gleichen Puccinia ist von E. Jacky[1]) erwiesen worden.

I. Auf Aquilegia vulgaris in der Hunzikerau bei Rubigen im Kanton Bern am 3. Juni 1899 gesammelt.

Witterungsverhältnisse der Station Bern vom 14. Mai bis zum 3. Juni 1899:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
13,6° C	2,5 mm	5,9

Der Blattquerschnitt zeigte zwei Palissadenreihen mit einzelnen kleineren Intercellularen, dieserhalb muß das Blatt als eher dem Sonnentypus angehörig betrachtet werden.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
10	17,5 μ	21,9 μ	4,4 μ	11,4 μ		
9*	22,8 „	22,8 „	4,4 „	12,3 „	6,1 μ	1,3
8	22,8 „	19,3 „	3,5 „	8,8 „		
7	17,5 „	17,5 „	3,5 „	8,8 „		

1) Berichte der schweiz. bot. Gesellschaft. Heft 9. 1899.

II. Auf Aquilegia alpina auf Felsen (1800 m ü. d. M.) oberhalb Fionnay am Wege nach Corbassière im Val de Bagnes am 10. August 1897 gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte dieselbe Struktur wie derjenige von Aquilegia vulgaris, nur durchweg mit kleineren Zellen.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
10*	29,8 μ	21,0 μ	5,3 μ	12,3 μ	4,4 μ	1,2
9	28,0 „	17,5 „	4,4 „	7,9 „		
8	28,0 „	17,5 „	4,4 „	8,8 „		
7	21,0 „	17,5 „	3,5 „	7,9 „		

Bei beiden hier angeführten Fällen ist kein wesentlicher Unterschied im Peridienbau zu ersehen, was nicht zu verwundern ist, da die verglichenen Blätter in Bezug auf Sonnen- oder Schattentypus nicht prinzipiell voneinander abweichen. Es geht auch fernerhin aus diesen Beobachtungen hervor, daß die Species der Nährpflanze auf den Bau der Peridienzelle keinen Einfluß übt.

f) Aecidien auf Puccinia Caricis montanae Ed. Fischer auf Centaurea Scabiosa.

I. Am 16. Mai 1891 am Eisenbahndamme bei Vernayaz im Kanton Wallis gesammelt.

Witterungsverhältnisse der Station Sitten:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
13,5° C	2,5 mm	7,3

Der Blattquerschnitt zeigte hier in deutlicher Weise durch Vorhandensein zweier langgestreckter Palissadenreihen und relativ wenigem Schwammparenchym Sonnentypus.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
13*	22,8 μ	17,5 μ	3,5 μ	8,8 μ	5,2 μ	1,4
12	21,0 „	17,5 „	3,5 „	7,0 „		
11	18,3 „	16,6 „	3,5 „	6,1 „		
10	16,6 „	14,9 „	3,5 „	5,3 „		
9	15,8 „	14,0 „	2,6 „	5,3 „		

II. Am 15. August 1895 oberhalb Samaden im Oberengadin gesammelt.

Witterungsverhältnisse der Station Bevers:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
10,5° C	3,9 mm	3,9

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
11*	26,3 μ	19,3 μ	3,5 μ	7,9 μ	7,9 μ	1,7
10	26,3 „	19,3 „	3,5 „	7,9 „		
9	24,5 „	19,3 „	3,5 „	7,0 „		
8	22,8 „	15,8 „	2,6 „	6,1 „		

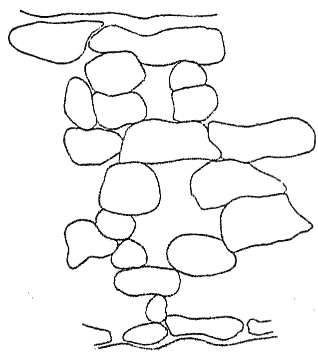
Der Blattquerschnitt zeigte drei Palissadenschichten, die ziemlich kurz und dick waren; die dritte nach dem Blattinnern liegende

Schicht zeigte hier und da einzelne schwammparenchymartige Zellen. Die Schwammparenchymzellen waren relativ groß, jedoch ziemlich dicht aneinander gelagert. Man wird das Blatt zwar als Sonnenblatt bezeichnen, doch weniger ausgesprochen als bei dem Blatte von Vernayaz.

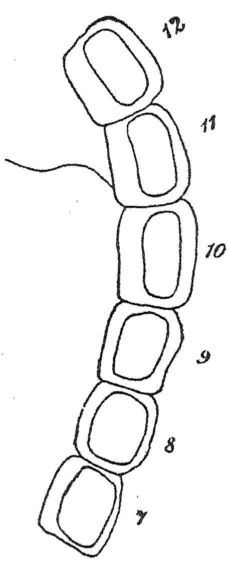
Bei I, wo bei dem Blattbau Sonnentypus vorlag, ist auch bei der Peridie die Wanddicke im Verhältnis zum Lumen eher größer als wie bei II. Bei beiden Untersuchungen ist auch hier wiederum der Parallelismus zwischen Blattstruktur und Peridienform, wenn auch weniger deutlich als in den vorhergehenden Fällen, zu erkennen.

g) Aecidien von Puccinia Phragmitis Schum. auf Rumex crispus.

I. wurde von Herrn Prof. Fischer am 28. Mai 1901 in der Nähe von Branson im Unter-Wallis gesammelt und zwar, soweit demselben erinnerlich, am Ufer eines Kanals in der Nähe der Rhône an einer sonnigen Stelle (Fig. 18).



a



b

Fig. 18. a Querschnitt durch das Blatt von Rumex crispus von Branson, gleiche Vergr. wie Fig. 17a. b Längsschnitt durch die Peridie des Aecidium von Puccinia Phragmitis vom gleichen Standort. Gleiche Vergr. wie Fig. 17b.

Witterungsverhältnisse der Station Sitten vom 8. Mai bis zum 28. Mai 1901:

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
15,7° C	0,5 mm	5,5

Der Blattquerschnitt zeigte, daß das Blatt ausgeprägten Schattentypus besaß, weil in allen untersuchten Querschnitten der verschiedenen Blätter dieser Pflanze Palissadenzellen nicht vorhanden waren.

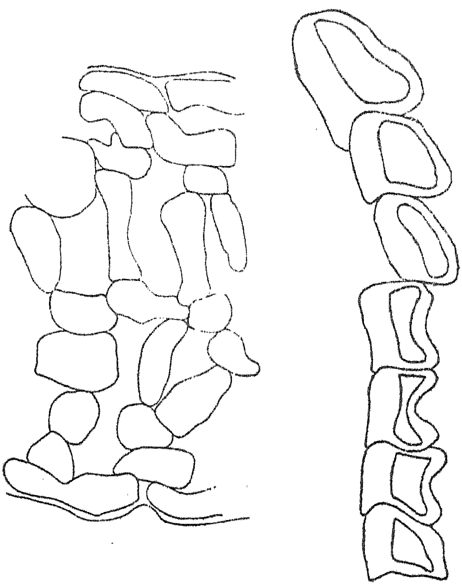
Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
12	24,5 μ	21,9 μ	4,4 μ	5,3 μ		
11*	24,5 „	21 „	4,4 „	5,3 „	11,2 μ	2,13
10	26,3 „	24,5 „	4,4 „	5,3 „		
9	22,8 „	21 „	3,5 „	5,3 „		
8	22,8 „	21 „	3,5 „	5,3 „		
7	22,8 „	19,3 „	2,6 „	5,3 „		

II. Am 8. Juni 1892 auf dem sog. Bodenacker bei Bern gesammelt (Fig. 19).

Witterungsverhältnisse der Station Bern vom 19. Mai bis zum 8. Juni 1892.

Temperatur	Niederschlag	Bewölkung
16,4° C	1,1 mm	5,1



a b

Fig. 19. a Querschnitt durch das Blatt von Rumex crispus vom Bodenacker bei Bern, gleiche Vergr. wie Fig. 18a. b Längsschnitt durch die Peridie des Aecidium von Puccinia Phragmitis vom gleichen Standort. Vergr. wie Fig. 18b.

Der Blattquerschnitt zeigte, daß das Blatt auch hier dem Schattentypus angehörte, wenngleich sich einzelne palissadenartige Zellen zeigten. Diese waren jedoch durch größere Intercellularen voneinander getrennt und auch nicht in direkter Verbindung mit der Epidermis, sondern zwischen beiden befanden sich noch eine oder zwei schwammparenchymartige Zellen.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
15	25,4 μ	23,6 μ	3,5 μ	7,9 μ		
14*	26,3 „	24,4 „	3,5 „	7,9 „	13 μ	2,17

In beiden Fällen ist auffallenderweise trotz des verschiedenen Standortes kein wesentlicher Unterschied im Bau der Peridienzellen vorhanden. Aber auch hier zeigt sich ein auffallender Parallelismus mit dem Blattbau, welch letzterer merkwürdigerweise auch für die Blätter von Branson als Schattentypus bezeichnet werden muß. Vielleicht kann hier der Umstand zur Erklärung beigezogen werden, daß während der Entwickelungszeit der Aecidien im Unter-Wallis ganz ähnliche Witterungsverhältnisse herrschten wie zur Zeit der Entwickelung des Aecidiums bei Bern.

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Fälle zeigen also, daß ein Parallelismus von Peridienbau und Blattstruktur in der Tat besteht. Mit wenigen Ausnahmen konnte überall festgestellt werden, daß an trockenen sonnigen Standorten die Peridienzellwand relativ kräftiger entwickelt ist als an schattigen Standorten und dementsprechend zeigen Blätter mit reich entwickeltem Palissadengewebe Peridien, deren Zellwände im Vergleich zum Lumen dick

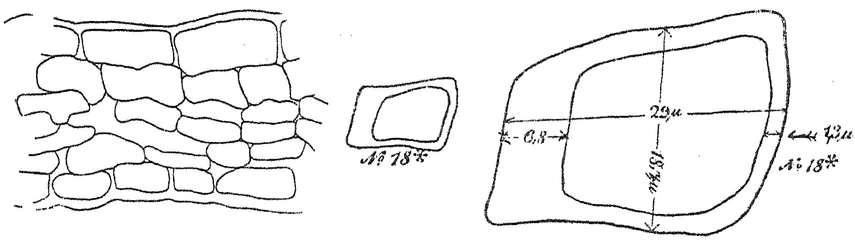
sind und umgekehrt. Es dürften also die gleichen Standortsfaktoren, welche den Blattbau beeinflussen, auch für den Bau der Peridienzellen maßgebend sein.

3. Untersuchung verschiedener Aecidien von verschiedenen Standorten.

Nach den vorhergehenden Ergebnissen lag die Frage nahe, zu untersuchen, ob nicht nur innerhalb der gleichen Art je nach dem Standorte, sondern auch bei Vergleichung von Aecidien verschiedener Arten sich die Regel ergibt, daß dickwandige Peridienzellen im Allgemeinen auf Blättern von Sonnentypus und dünnwandige weitlumige Peridienzellen auf Blättern von vorwiegendem Schattentypus auftreten. Zu diesem Zwecke wurde eine Reihe möglichst verschiedener Aecidien und zugleich die Blattstruktur ihrer Nährpflanzen untersucht.

a) Aecidien von Puccinia albescens Grev. auf Adoxa moschatellina (Fig. 20)

im Bremgartenwald bei Bern an ganz schattiger Stelle am 16. Mai 1892 gesammelt.



a b c

Fig. 20. a Querschnitt durch das Blatt von Adoxa moschatellina aus dem Bremgartenwald. b Peridienzelle von Pucc. albescens aus einem radialen Längsschnitt der Peridie vom gleichen Standort. Vergr. wie Fig. 19b. c Dieselbe Peridienzelle stärker vergrößert (wie Fig. 14b).

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
18*	18,7 μ	29 μ	1,3 μ	6,8 μ	20,9 μ	3,58
16*	22,1 „	35,7 „	3,5 „	3,5 „	28,7 „	5,1
15	14,6 „	35,7 „	3,5 „	3,5 „		
17*	20,8 „	30,4 „	3,4 „	5,5 „	21,5 „	3,4

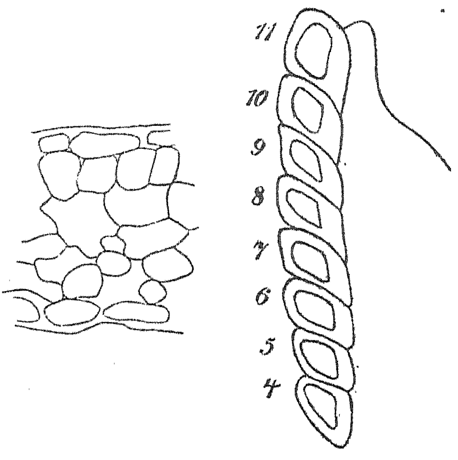
Von allen untersuchten Fällen findet man hier das relativ größte Lumen. Diesem ganz entsprechend zeigte das Blatt völliges Fehlen jeder Palissadenschicht und ist als ausgesprochenes Schattenblatt zu bezeichnen.

b) Aecidien von Puccinia silvatica Schröter auf Taraxacum officinale.

I. Am 27. Mai 1891 beim Eingang des Mettlengutes in Muri bei Bern gesammelt (Fig. 21).

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
11*	19,3 μ	19,3 μ	4,4 μ	6,1 μ	8,8 μ	1,8
10	14,9 „	19,3 „	4,4 „	7		



a b

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß sich das Verhältnis der Wanddicke zum Lumen zu Gunsten des letzteren gestaltet. Obwohl Taraxacum nicht gerade als Schattenpflanze zu bezeichnen ist, so ergibt sich hier für seinen Blattbau doch der Schattentypus: Der Blattquerschnitt zeigte kurze, dicke, dicht nebeneinander liegende Palissadenzellen und eine diese räumlich überwiegende Schwammparenchymschicht mit relativ großen Zellen.

Fig. 21. a Querschnitt durch das Blatt von Taraxacum officinale von Muri. Vergr. wie Fig. 20a. b Radialer Längsschnitt der Peridie eines Aecidium von Pucc. silvatica vom gleichen Standort. Vergr. wie Fig. 20b.

II. Herrührend aus einem Infektionsversuch[1]) von Herrn Prof. Ed. Fischer, am 20 Juni 1896 gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte kurze, dicke Palissadenzellen, deren Reihen durch kleinere Intercellularen unterbrochen wurden. Das Schwammparenchym besaß relativ große Zellen und überwog räumlich im Mesophyll das Palissadenparenchym. Diesenthalben muß die Blattstruktur als Schattentypus angenommen werden.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
17*	17,5 μ	21,5 μ	5,3 μ	7 μ	12,2 μ	1,99
16	14,9 „	24,5 „	5,3 „	7 „		
15	14,9 „	23,6 „	4,4 „	6,1 „		
14	14,9 „	21 „	3,5 „	5,3 „		
13	12,3 „	21 „	3,5 „	5,3 „		
12	14 „	21 „	3,5 „	5,3 „		
11	14 „	21 „	3,5 „	5,3 „		

1) Derselbe wird von Ed. Fischer in seinen entwickelungsgeschichtl. Untersuchungen in „Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz“. Bd. I, p. 45 etc. als No. VIII beschrieben.

In Worten ausgedrückt: Das Verhältnis von Lumen zur Wanddicke gestaltet sich zu Gunsten des ersteren.

III. Bei Zofingen am 5. August 1901 gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte die Palissadenzellen einzeln und in größeren Abständen voneinander; das Schwammparenchym besaß relativ große Zellen und überwog das Palissadenparenchym im Blattgrundgewebe, weshalb auch hier der Blattbau als Schattenform anzusehen ist.

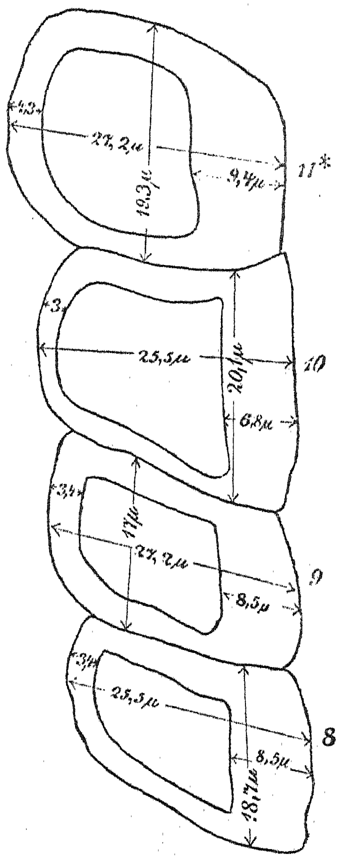
Dimensionen der Peridienzellen:

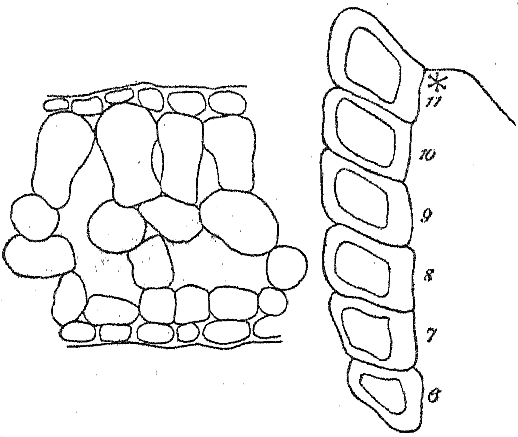
No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
15*	21 μ	21 μ	4,4 μ	7,9 μ	8,7 μ	1,71
14	21 „	22,8 „	4,4 „	7,9 „		
13	19,3 „	20,1 „	4,4 „	7 „		
12	15,8 „	17,5 „	3,5 „	5,3 „		
11	16,6 „	16,6 „	3,5 „	4,4 „		

Aus dem Verhalten von Lumen und Wanddicke geht hervor, daß sie in ihren Dimensionen den beiden vorangehenden Fällen ungefähr gleich sind. Bei allen drei Fällen ist zu sehen, daß dem Schattentypus des Blattes entsprechend die Peridienzellen relativ weitlumig sind.

c) **Aecidien von Puccinia Senecionis Lib. auf Senecio Fuchsii** (Fig. 22)

am südlichen Ufer des Sees von Campfèr im Oberengadin am 9. August 1895 gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte relativ kurze und sehr dicke Palissadenzellen, die Länge derselben betrug





a b c

Fig. 22. a Querschnitt des Blattes von Senecio Fuchsii aus dem Oberengadin. Vergr. wie Fig 21a. b Radialer Längsschnitt der Peridie von Pucc. Senecionis vom gleichen Standort, gleiche Vergr. wie Fig. 21b. c Einige Zellen derselben Peridie stärker vergr. (Vergr. wie Fig. 20c.)

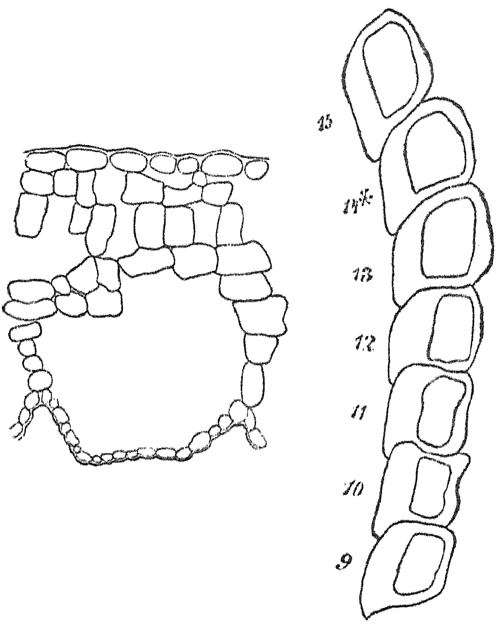
ca. 40 μ; das Schwammparenchym, dessen Dicke ca. 60 μ betrug, besaß relativ sehr große Zellen und wurde von zahlreichen, relativ großen Intercellularen durchzogen, auch überwog es an Ausdehnung im Blattgrundgewebe das Palissadenparenchym. Diesenthalben ist die Blattstruktur als Schattentypus anzusehen.

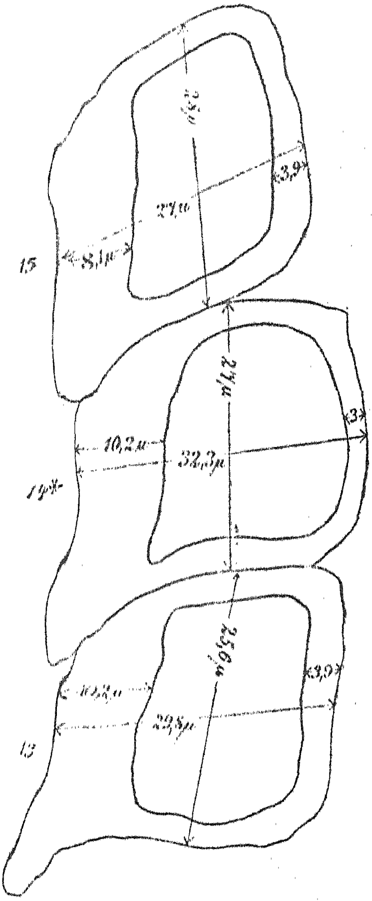
Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
11*	19,3 μ	27,2 μ	4,3 μ	9,4 μ	13,5 μ	2
10	20,1 „	25,5 „	3 „	6,8 „		
9	17 „	27,2 „	3,4 „	8,5 „		
8	18,7 „	25,5 „	3,4 „	8,5 „		

Mit anderen Worten: Das Verhältnis von Wanddicke zum Lumen gestaltet sich hier in ausgesprochener Weise zu Gunsten des letzteren.

d) Accidien von Puccinia Poarum Niels. auf Tussilago farfara (Fig. 23) im September 1898 oberhalb Thalweil am Zürich-See gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte keine charak-





a b c

Fig. 23. a Querschnitt durch das Blatt von Tussilago farfara. Vergr. wie Fig. 22a. b Radialer Längsschnitt der Peridie des Aecidiums von Puccinia Poarum. Vergr. wie Fig. 22b. c Einige Zellen derselben stärker vergr. wie Fig. 22c.

teristischen Palissadenzellen, vielmehr hatten alle Zellen schwammparenchymatischen Charakter und waren relativ groß. Das Mesophyll zeigte einzelne relativ äußerst große Intercellularen, welche nur durch schmale Platten von Schwammparenchymzellen voneinander getrennt waren. Dieserthalben muß der Blattbau als ausgeprägte Schattenform bezeichnet werden.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
15	28 μ	27 μ	3,9 μ	8,1 μ		
14*	27 „	32,3 „	3 „	10,2 „	19,1 μ	2,46
13	25,6 „	29,8 „	3,9 „	10,2 „		

Das Verhältnis von Lumen zur Wanddicke gestaltet sich zu Gunsten des ersteren.

e) Aecidium Mei Mutellinae auf Meum Mutellina (Fig. 24)

am 29. Juli 1902 bei dem Aufstieg zum Oberhornsee im Lauterbrunnenthal in einer Höhe von ca. 1900 m gesammelt. Der Blattquerschnitt zeigte 2 Palissadenreihen, von denen die zweite jedoch nur stellenweise ebenso charakteristisch ausgeprägt war wie die erste. Im Blattgewebe überwogen jedoch die Palissaden das Schwammparenchym im Verhältnis von 2 : 1.

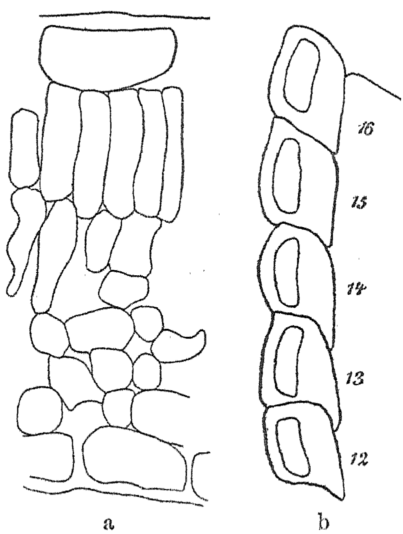


Fig. 24. Blattquerschnitt von Meum Mutellina von der Oberhornalp. Vergr. wie Fig. 23 a. b Längsschnitt der Peridie des Aecidiums Mei Mutellinae vom gleichen Standort. Gleiche Vergr. wie Fig. 23 b.

Dimensionen der Peridienzellen

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
16*	28 μ	21 μ	4,4 μ	8,8 μ	7,8 μ	1,59
15	29,8 „	21 „	4,4 „	8,8 „		
14	24,5 „	20,1 „	4,4 „	7,9 „		
13	26,3 „	20,1 „	4,4 „	7,9 „		
12	22,8 „	18,4 „	3,5 „	7 „		

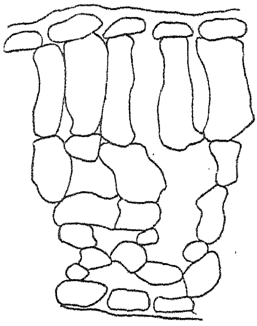
Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, daß das Verhältnis von Lumen zur Wanddicke sich zu Gunsten der letzteren gestaltet.

f) Aecidien von Puccinia obtusata Otth auf Ligustrum vulgare (Fig. 25)

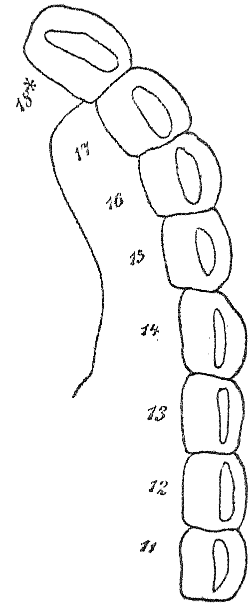
am 5. Juni 1898 am Aaredamm bei der Hunzikerbrücke bei Bern gesammelt.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
18*	28 μ	22,8 μ	5,3	11,4 μ	6,1 μ	1,36
17	22,8 „	21,9 „	5,3	11,4 „		
16	22,8 „	21,9 „	5,3	10,5 „		
15	21 „	19,3 „	4,4	10,5 „		
14	22,8 „	20,1 „	5,3	9,6 „		
13	22,8 „	19,3 „	4,4	10,5 „		
12	21 „	19,3 „	4,4	10,5 „		
11	21 „	19,3 „	4,4	9,6 „		



a



b

Fig. 25. a Blattquerschnitt von Ligustrum vulgare von der Hunzikerbrücke. Vergr. wie Fig. 24a. b Längsschnitt der Peridie des Aecidiums zu Pucc. obtusata vom gleichen Standort. Vergr. wie Fig. 24b.

Wie aus obigem zu ersehen ist, sind die Peridienzellen sehr dickwandig. Der Blattquerschnitt zeigt eine häufig unterbrochene Reihe mit ziemlich langgestreckten Palissadenzellen, an diese schließen sich stellenweise Zellen an, welche teilweise auch palissadenartigen Charakter besitzen, jedoch nicht so ausgeprägt wie die eigentliche Palissadenschicht. Das Schwammparenchym nimmt räumlich im Blattgrundgewebe nicht so viel Platz in Anspruch wie die Palissaden. Im allgemeinen zeigt das Blatt Sonnentypus, aber nicht so ausgesprochen, wie man es nach den Peridienzellen erwarten sollte.

g) Aecidium Aconiti Napelli DC. auf Aconitum Napellus (Fig. 26) am 22. August 1902 an einem sonnigen, gegen Osten gelegenen steilen Hange am Seebergsee im Diemtigenthal, Berner Oberland gesammelt, in einer Höhe von 1850—1900 m ü. d. M.

Dimensionen der Peridienzellen

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
14	21 μ	29,8 μ	7,9 μ	14 μ		
13	24,5 „	29,8 „	7,9 „	13,1 „		
12*	24,5 „	24,5 „	7 „	12,3 „	5,2 μ	1,3
11	24,5 „	24,5 „	8,8 „	11,4 „		
10	17,5 „	24,5 „	7 „	12,3 „		
9	21 „	24,5 „	7 „	12,3 „		

Die Peridienzellen gehören wohl mit zu den dickwandigsten von allen bisher untersuchten. Demnach sollte man auch erwarten, daß hier ein sehr ausgesprochener Sonnentypus des Blattes vorliegen würde. Dieses trifft jedoch nicht zu: Zwar hat das Blatt eine sehr große Dicke, doch stehen Palissaden und Schwammparenchym im Verhältnis von ungefähr 2 : 5.

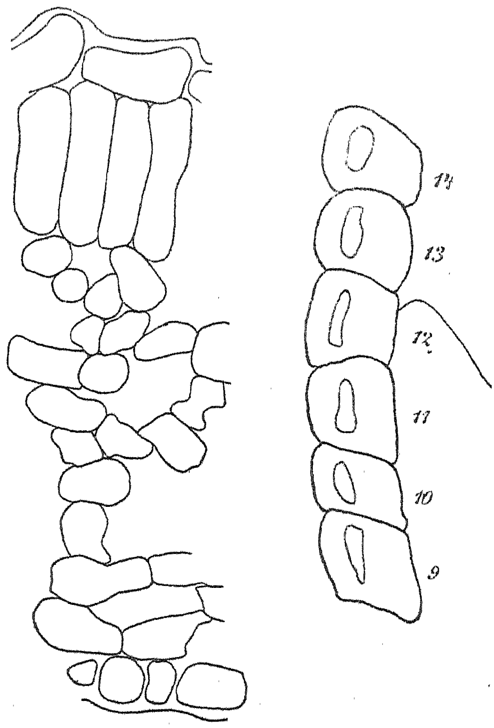


Fig. 26. a Querschnitt des Blattes von Aconitum Napellus vom Seebergsee. Vergr. wie Fig. 25 a. b Radialer Längsschnitt der Peridie von Aecidium Aconiti Napelli vom gleichen Standorte. Vergr. wie Fig. 25 b.

h) Aecidien von Puccinia Sesleriae Reichh. auf Rhamnus saxatilis (Fig. 27)

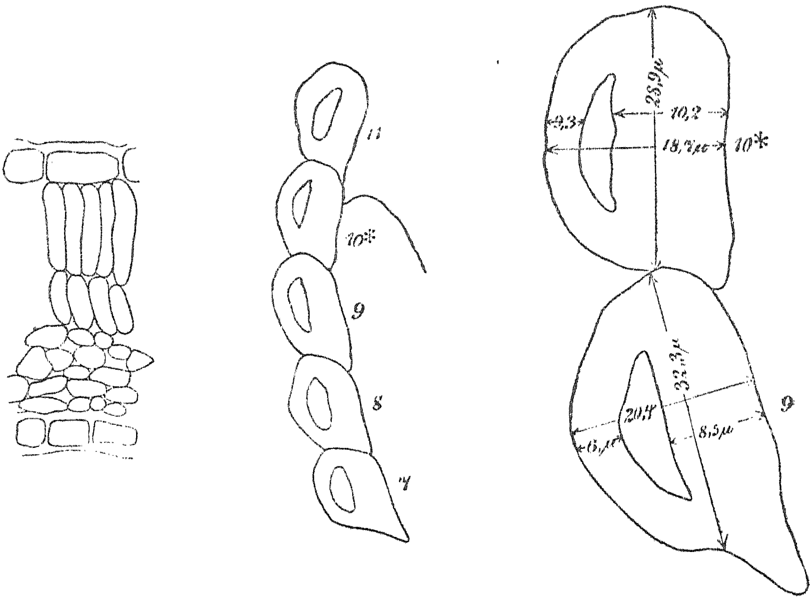
auf dem S. Salvatore bei Lugano am 22. Mai 1893 gesammelt. Das Blatt zeigte äußerst stark ausgeprägten Sonnentypus. Es waren 2 Palissadenschichten, welche zusammen 77 μ lang waren, vorhanden und das Schwammparenchym, dessen Dicke beinahe 45 μ betrug, zeichnete sich durch große Kleinzelligkeit aus. Sowohl an der Blattober- wie an der Blattunterseite waren die Außenwände der Epidermiszellen stark verdickt.

Dimensionen der Peridienzellen:

No.	Länge	Tiefe	Wanddicke innere	Wanddicke äußere	Lumen	Quotient
10*	28,9 μ	18,7 μ	3,9 μ	10,2 μ	4,6 μ	1,28
9	32,3 „	20,4 „	6 „	8,5 „		

Dem Blatttypus entsprechend, gehören die Peridienzellen mit zu den allerdickwandigsten der bisher von mir untersuchten.

Man sieht, daß auch bei der Vergleichung der Aecidien verschiedener Arten in einer Reihe von Fällen ein gewisser Parallelismus zwischen Peridienbau und Blattstruktur nachgewiesen werden



a b c

Fig. 27. a Querschnitt des Blattes von Rhamnus saxatilis vom S. Salvatore. Vergr. wie Fig. 26a. b Radialer Längsschnitt der Peridie des Aecidiums zu Pucc. Sesleriae vom gleichen Standorte. Vergr. wie Fig. 26b. c Einige Peridienzellen stärker vergr. Vergr. wie Fig. 23c.

kann. Freilich sind die untersuchten Fälle nicht zahlreich genug, um eine Verallgemeinerung zu machen, und auch schon in den obigen Beispielen zeigt sich ein Fall, der etwas abweichend war (bei Aecidium Aconiti Napelli DC.). Immerhin kann man annehmen, daß die Nichtübereinstimmung darauf beruht, daß hier und vielleicht auch bei anderen Alpenpflanzen das Blatt während seiner Entwickelung unter anderen Bedingungen stand als die Aecidien, doch müßten hierüber noch genauere Untersuchungen gemacht werden.

Zusammenfassung der Resultate.

1) Innerhalb der gleichen Species kann die Beschaffenheit der Peridie unter Einfluß äußerer Verhältnisse Schwankungen unterworfen sein; namentlich in Bezug auf das Verhältnis von Lumen und Membrandicke in dem Sinne, daß an schattigen Standorten das Lumen im Verhältnis größer ist, während an sonnigen Standorten das Umgekehrte der Fall ist.

2) Dieses Verhalten geht ungefähr parallel zum Blattbau.

3) Auch bei der Vergleichung der Aecidien verschiedener Arten zeigte sich bei den vorgenommenen Untersuchungen ein Parallelismus mit dem Blattbau, mit Ausnahme von Aecidium Aconiti

Napelli. Es ist möglich, daß dieses Verhalten der Peridienzellen ebenso wie dasjenige des Blattbaues, wie dies von W. Brenner l. c. für die Gattung Quercus dargetan wird, für einzelne Arten konstant geworden ist.

4) Unter sonst gleichen Bedingungen scheint bei verschiedenen Species der Nährpflanze der Bau der Peridienzelle keine Verschiedenheiten aufzuweisen. Dieses zeigte sich bei Vergleichung der Aecidien von Puccinia persistens auf verschiedenen Thalictren und bei Vergleichung der Aecidien von Puccinia Agrostidis Soppitt auf Aquilegia vulgaris und Aqu. alpina.

5) Für die Membrandicke der Peridienzelle scheinen nach einzelnen Beobachtungen Ernährungseinflüsse maßgeblich zu sein. (Aecidien auf verdunkelter Cent. montana und solche auf krankhaften Blattfiedern von Thalictrum minus, und zwar in der Weise, daß bei diesen die Peridienzellen dünnwandig werden.)

Vorliegende Arbeit wurde auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. Ed. Fischer im botanischen Institut der Universität Bern ausgeführt. Es sei mir gestattet, für die mir zu teil gewordenen Ratschläge Herrn Prof. Dr. Ed. Fischer meinen besten Dank auszusprechen.

Einige Studien über den Wurzeltöter (Rhizoctonia violacea) der Möhre, mit besonderer Rücksicht auf seine Verbreitungsfähigkeit.

Von Prof. Dr. **Jakob Eriksson,**

Experimentalfältet, Albano (Stockholm).

Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren.

Im Herbste 1897 wurde auf einem Möhrenfeld des Experimentalfeldes der Kgl. Schwed. Landbau-Akademie eine früher in der Gegend nicht beobachtete Krankheit entdeckt. Die kranken Möhren waren zur Zeit der Ernte zum größeren oder kleineren Teile von einem dichten Filz rotvioletter Pilzfäden umsponnen. In dem Filze fanden sich hier und da kleine, braunschwarze Pünktchen (Taf. 1 A). Der Pilz erstreckte sich im allgemeinen rings um die Wurzel, bald ihren oberen Teil (Textfig. 1: die Wurzel oben links), bald ihre Mitte (die Wurzel oben rechts), bald, und zwar vielleicht am häufigsten, ihren unteren Teil (die drei unteren Wurzeln) bedeckend. Der Filz band auch die umgebende Erde an die Wurzel, so daß die Möhren bei der Herausnahme niemals frei von Erde waren. Von der Oberfläche der Wurzel aus drangen die Pilzfäden in das Innere derselben, und die Möhre erschien in einem vorgeschritteneren Krankheitsstadium ganz verfault.

Der Krankheitserreger war die Pilzform Rhizoctonia

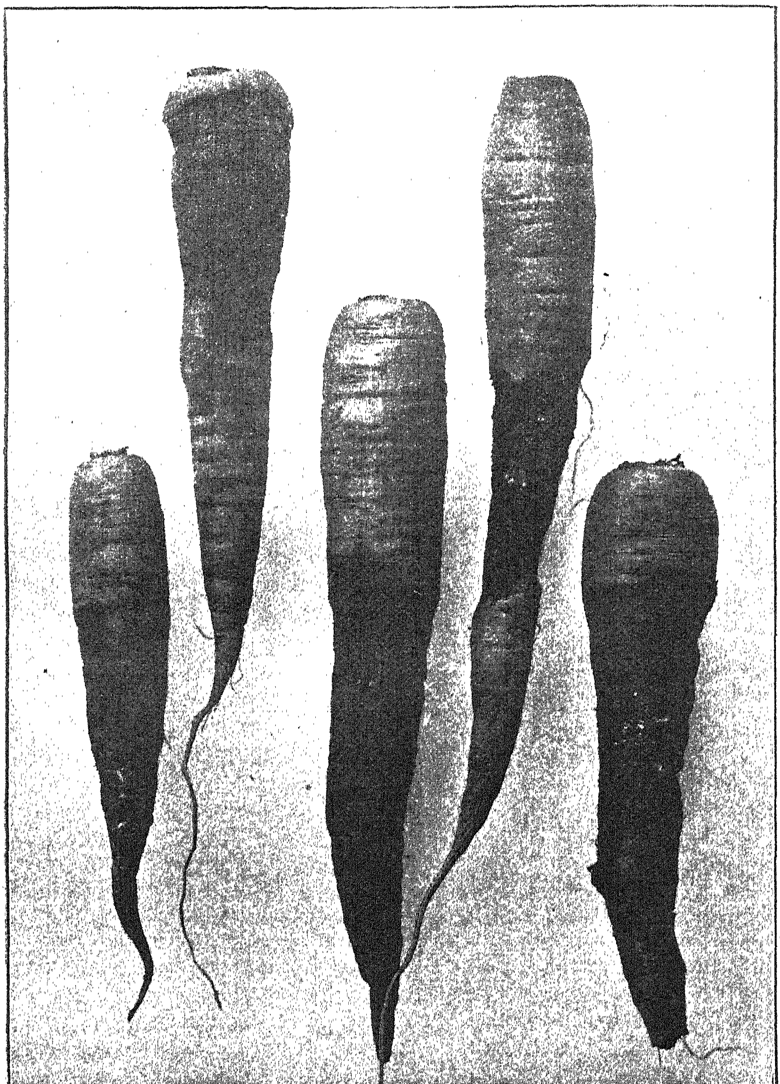


Fig. 1. Möhren vom Wurzeltöter (Rhizoctonia violacea) befallen. Geerntet und photographiert im Oktober 1897.

violacea, eine in Schweden bis dahin, soweit bekannt, nicht beobachtete Pilzform.

Auf dem Moore, wo die Krankheit beobachtet wurde, kultivierte man zu der Zeit 9 verschiedene Möhrensorten, nämlich 1) Bardowicker, 2) St. Valerie, 3) Weiße Belgische, 4) Vilmorins Hell-

rote, 5) Vilmorins Dunkelrote, 6) Suttons Weiße, 7) Suttons Rote Futter-, 8) Suttons halblange Rote und 9) Knauers Gelbe. Die Aussaat der Sorten 1—3 war in Stockholm eingekauft, die der übrigen stammte direkt vom Auslande, und zwar die Sorten 4—5 von Vilmorin, Andrieux & Cie. (Paris), die Sorten 6—8 von Sutton & Cie. (Reading, England) und die Sorte 9 von Schirmer (Provinz Sachsen). Unter den 9 Sorten war es eigentlich nur eine, Suttons rote Futtermöhre, welche die Krankheit zeigte, und zwar teilweise eine sehr schwere, so daß eine große Menge ganz- oder halbfauler Möhren im Boden gelassen werden mußte. Bei den übrigen Sorten war fast keine faule Wurzel zu entdecken.

Das Sonderbare im Auftreten der Krankheit ließ vermuten, daß die Krankheit mit der englischen Saat eingeführt und die Empfänglichkeit der einzelnen Möhrensorten für die Krankheit verschieden sei.

Um eine nähere Kenntnis über diese Fragen zu gewinnen, sowie auch um zu prüfen, ob alle die verschiedenen in anderen Ländern als Nährpflanzen des Pilzes aufgeführten Pflanzenarten tatsächlich von einer und derselben Pilzform heimgesucht würden oder ob etwa jede Pflanzenart oder Gruppe von Arten ihre eigene spezialisierte Pilzform hege, wurden im Herbste desselben Jahres (1897) Vorbereitungen für die Versuche des Jahres 1898 gemacht.

In dem Versuchsgarten der Station fanden sich zehn im Boden vergrabene, oben und unten offene Zinkcylinder; dieselben waren 1,3 m tief und 0,62 m weit, die Area betrug 0,3 qm. Diese Cylinder wurden am 8. November bis zu einer Tiefe von 30 cm vom Rande mit Erde gefüllt. In die 8 Cylinder kam kranke Erde aus dem Moore, wo die kranken Möhren geerntet worden waren, und außerdem wurden kranke, zerschnittene Möhren in diese Erde gebettet, um einen noch höheren Krankheitszustand in derselben zu erreichen. In den 9. Cylinder füllte ich Erde aus einem anderen Teile desselben Moors, wo noch keine nennenswerte Möhrenkrankheit zu entdecken gewesen war. Der 10. Cylinder wurde mit frischem Lehm gefüllt, der aus dem Versuchsgarten stammte. So gefüllt, wurden die Cylinder den ganzen Winter über in Ruhe gelassen.

Im nächsten Frühjahr, am 6. Juni 1898, fand die Aussaat statt. Die 9 Cylinder, die Moorerde enthielten, wurden so bestellt: 4 Cylinder mit 3 verschiedenen Sorten Möhren (Altringham, Belgische Riesen- und Gelbe Futtermöhren), 1 Cylinder mit Zuckerrübe, 1 mit Futterrübe, 1 mit Rotklee, 1 mit Blauer Luzerne und 1 mit Kartoffel (Magnum bonum). Der 10. Cylinder, der Lehmerde vom Versuchsgarten enthielt, wurde mit Möhre (Altringham) bestellt. Die Cylinder wurden je nach Bedarf im Laufe des Sommers von Unkraut gereinigt und begossen.

Die erste Untersuchung der Ernte fand am 4. Oktober statt. Es wurden nun jedem Cylinder eine Anzahl Pflanzen, und zwar jedem Möhrencylinder etwa 10, den Rübencylindern je 3—4, den Hülsenpflanzencylindern je 10—15 und dem Kartoffelcylinder

Tabelle 1. Cylinderversuche im Sommer 1898.
Saat am 6. Juni.
Krankheitsgrade: 0 = keine, 1 = Spuren von, 2 = spärliche, 3 = recht schwere und 4 = sehr schwere Krankheit.

No. des Cylinders	Art und Beschaffenheit der Erde	Pflanzenart	Krankheit bei der Untersuchung am 6. Oktober: Grad	am 6. Oktober: Anmerkungen	am 12. Oktober: Grad	am 12. Oktober: Anmerkungen
1	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Möhre (Altringham)	4	. . . .	4	die Mehrzahl der Möhren sehr stark befallen
2	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Möhre (Belgische Riesen-)	2	2 Möhren (unter 10) schwer befallen, an den kränksten Teilen eingeschnürt, verschrumpft	2—3	die eine Hälfte der Möhren krank, einige schwer (Grad 4), die meisten leicht (Grad 2)
3	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Möhre (Gelbe Futter-)	3	. . . .	4	die Mehrzahl der Möhren sehr stark befallen
4	gesunde Lehmerde	Möhre (Altringham)	0	. . . .	0	
5	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Zuckerrübe	1	. . . .	2	2 kleinere Möhren schwer befallen (Grad 4), die übrigen unbedeutend (Grad 1)
6	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Futterrübe	0	. . . .	0	
7	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Rotklee	0	. . . .	0	unter mehr als 50 geernteten und untersuchten Wurzeln war keine einzige krank
8	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Blaue Luzerne	1	. . . .	1—2	unter mehr als 50 geernteten und untersuchten Wurzeln waren 10 krank (einige vom Grad 2, die Mehrzahl vom Grad 1)
9	gesunde (?) Moorerde	Möhre (Altringham)	4	. . . .	4	sämtliche Möhren sehr stark befallen
10	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Kartoffel (Magnum bonum)	1	. . . .	1	aus 3 Pflanzen wurden 26 Kartoffeln geerntet, wovon 20 über Mittelgroße; die meisten an der Basis leicht krank

2 Pflanzen entnommen. Die schließliche Ernte sämtlicher Cylinder fand 8 Tage später, am 12. Oktober, statt. Sämtliche in den Cylindern befindliche Pflanzen wurden untersucht, mit Ausnahme der beiden Cylinder, welche Klee und Luzerne enthielten. In diesen beiden Cylindern wurde nämlich nur die eine Hälfte (Halbkreis) geerntet, die Pflanzen der anderen Hälfte nur dicht über der Erdoberfläche abgeschnitten.

Die Ernteresultate findet man in der Tabelle 1 zusammengestellt. Schon bei der ersten Untersuchung zeigte es sich, daß die Möhren in allen den Cylindern, die Moorerde enthielten, krank waren, am schwersten die Sorte Altringham in Cylinder 1 und 9. Auch in diesem letzten Cylinder mußte also die Moorerde, obgleich aus einem scheinbar gesunden Teile des Moores, unabsichtlich mit Ansteckungsstoff vermischt gewesen sein. Nur im Cylinder 4, der Lehmerde aus dem Versuchsgarten enthielt, blieben die Möhren stets rein und gesund.

Interessant war die gesunde Ernte des Lehmcylinders insofern, als dadurch erwiesen war, daß die Krankheit, wenigstens in dem hier vorliegenden Falle, nicht mit der Aussaat hineingedrungen war, da diese desselben Ursprungs wie die in den Cylindern 1, 4 und 9 war. Damit sei jedoch nicht für alle Fälle behauptet, daß der Krankheitsstoff sich immer mit der Erde verbreite. Die Umstände, unter denen die Krankheit im Herbste 1897 an dem ursprünglichen Standorte beobachtet wurde, lassen sich nämlich nicht mit einer solchen Auffassung vereinen, sofern man nicht annimmt, daß die Krankheit in der Tat schon früher am Platze vorgekommen sei, obgleich sie damals noch nicht beobachtet worden war. Leider konnte keine Nachuntersuchung der im Frühjahre 1897 benutzten Saatproben stattfinden, da kein Rest dieser Proben übrig geblieben war.

Es ist ferner zu beachten, daß die einzelnen Möhrensorten, wenigstens bei der ersten Untersuchung, eine etwas verschiedene Empfänglichkeit für die Krankheit zeigten. Dieser Umstand deutet darauf hin, daß man auch bei dieser Krankheit mit einer verschiedenen Empfänglichkeit der einzelnen Kultursorten einer und derselben Pflanzenart zu rechnen hat. Am kräftigsten trat die Widerstandsfähigkeit bei der Belgischen Riesenmöhre hervor. Die zuerst geernteten 10 Möhren dieser Sorte waren nämlich alle groß und gut entwickelt, wenn auch von einem Netze hellvioletter Myceliumfäden mit zerstreut eingebetteten, dunkleren Pünktchen ziemlich reich umsponnen. Nur 2 derselben konnten als durch die Krankheit beschädigt bezeichnet werden, da die am schwersten befallenen Teile der Wurzel eingeschnürt und geschrumpft waren. Weniger auffallend war jedoch die Verschiedenheit bei der letzten Untersuchung. Unter den jetzt kranken Riesenmöhren fanden sich auch solche, bei denen der Krankheitsgrad mit der höchsten Ziffer (4) zu bezeichnen war.

Zunächst sah es bei der ersten Untersuchung aus, als wären die Wurzeln sämtlicher übrigen Versuchspflanzen ganz gesund. Man fand keine krankhafte Mißbildung. Bei genauerem Nachsehen

wurde jedoch an den Zuckerrüben, an der Luzerne und an den Kartoffeln ein feines Netzwerk hellvioletter oder bisweilen fast grauer Pilzfäden entdeckt.

Bei der Luzerne war dieses Netzwerk im allgemeinen sehr schwach, sowohl an Reichtum als auch in Farbe, und es fand sich fast nur an der Hauptwurzel. Etwas schärfer traten die begleitenden dunklen Pünktchen hervor. Bei der letzten Untersuchung zeigten sich jedoch beide als recht scharf (Taf. 1 B).

An den Zuckerrüben war bei der ersten Untersuchung das Netzwerk des oberen Wurzelteiles deutlich, aber schwach, und es kam nur fleckenweise vor. Die dunklen Pünktchen waren sehr spärlich. Bei der schließlichen Ernte waren 2 kleinere Rüben sehr stark, die übrigen 4 sehr leicht befallen.

An den Kartoffeln war das Fadennetz recht deutlich, vielleicht vorzugsweise an den kleineren oder kleinsten Knollen, und ganz deutlich in reichlichem Maße an ihren Basalteilen (Taf. 1 E). Es war das Netz hier ziemlich gleich verbreitet, obgleich nicht dicht, während der Gipfelteil der Knollen rein war und den Eindruck machte, völlig gesund zu sein. Spuren des Pilzes, meist in der Form schwarzer Pünktchen, fanden sich auch an dem Ausläufer selbst, der die Knolle trug, sowie auch an den kräftigeren Wurzeln.

Die Futterrüben und der Rotklee waren bei beiden Untersuchungen rein.

Nur die Möhren wurden durch den Pilz wirklich beschädigt. Man darf jedoch hieraus nicht schließen, daß der Pilz den übrigen Versuchspflanzen gegenüber als durchaus unschuldig zu betrachten sei. Die Versuche zeigten ja offenbar, daß die hier vorliegende Form des Pilzes — wir nennen sie Rhizoctonia violacea f. sp. Dauci — nicht so ausschließlich an die Möhre gebunden, nicht so „scharf fixiert" war, daß sie vollständig der Fähigkeit entbehrte, zugleich auf andere Pflanzenarten überzugehen. Diese Fähigkeit erschien wohl in dieser ersten Generation noch schwach, so daß der Pilz keinen nennenswerten Verlust an diesen Pflanzen hervorrufen konnte. Man denke sich jedoch, daß die so übergesiedelte Pilzform eine genügende innewohnende Vitalität besitze, um in der neuen Modifikation zu überwintern und mit der neuen Wirtspflanze zusammen eine neue Vegetationsperiode zu beginnen und so weiter ein Jahr nach dem anderen. Es ist nicht ungereimt, anzunehmen, daß sich nach einigen Generationen die anfangs schwache, neue Pilzrasse der neuen Nährpflanzenart so angepaßt und an innerer Stärke so sehr gewonnen haben kann, daß man mit einer f. sp. Solani, einer f. sp. Betae, einer f. sp. Medicaginis u. s. w. wird rechnen müssen, und daß eine jede dieser Formen für je ihre Nährpflanzenart ebenso gefährlich wie die f. sp. Dauci für die Möhre werden kann. Ist die Natur des Pilzes eine solche, so ist er gewiß nicht nur für die Möhre gefährlich.

Die Fähigkeit des Pilzes, auf andere Pflanzen als die Möhre überzusiedeln, war jedoch nicht so beschränkt, wie man aus dem oben angeführten schließen könnte. In dem Versuchsgarten war im Oktober 1897, gleichzeitig mit den Vorbereitungen für die

Cylinderversuche, ein kleiner Holzkasten gestellt worden, der mit Moorerde aus dem kranken Teile des Moors gefüllt war; auch in diese Erde wurden zahlreiche Stückchen kranker Möhren gesteckt. Der Kasten stand seitdem nicht nur im Winter, sondern auch in der folgenden Vegetationszeit durchaus unangerührt. In diesem Kasten wuchsen mehrere Unkrautarten, teils aus Samen, die dem Moore entstammten, teils aus Samen, die aus der Umgebung hineingekommen waren. Alle diese Unkrautarten wurden absichtlich die ganze Vegetationszeit hindurch unangerührt gelassen. Endlich, am 6. Oktober, wurden sie mit den Wurzeln aus der Erde genommen. Eine Untersuchung der Wurzeln mit Rücksicht auf das Vorkommen von Rhizoctonia violacea gab folgendes Resultat:

bei	Krankheitsgrad an der Wurzel	Krankheitsgrad am Wurzelkopf
Sonchus arvensis	4	1
„ oleraceus	4	0
Myosotis arvensis	2	4
Galeopsis Tetrahit	2	4
Stellaria media	3	4
Erysimum cheiranthoides	4	1
Urtica dioica	2	4
Chenopodium album	2	0

Diese Unkrautarten waren sämtlich an ihren Wurzeln, mehrere zugleich am Wurzelkopf, von dem Wurzeltöterpilz befallen. An den Wurzeln zeigte sich die Krankheit vorzugsweise als dunkle Pünktchen. Am Wurzelkopf dagegen bildete der Pilz einen dicken, hellroten Filz, der den Stamm allseitig umfaßte und oben in einem Wulst endigte. Einige der befallenen Arten, z. B. Sonchus oleraceus, Stellaria media, Erysimum cheiranthoides und Urtica dioica, waren noch durchaus lebend, die Stämme und Blätter grün, und sie blühten bisweilen (Erysimum). Andere Arten dagegen waren schon welk. An jenen schien der Pilz keinen sichtbaren Schaden hervorgerufen zu haben.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß dieser Pilz bei der Wahl von Nährpflanzen nicht so genau ist, wie die Rostpilze im allgemeinen es sind. Er besitzt die Fähigkeit, wenn auch nicht ohne Schwierigkeit, von einer Nährpflanzenart auf eine andere überzugehen. Inwiefern der Pilz allmählich auf einer neuen Nährpflanzenart wirklich festen Fuß fassen kann, ist freilich nicht aus 1-jährigen Versuchen zu beurteilen. Zu einer solchen Annahme fühlt man sich jedoch geneigt, wenn man die ausländische Literatur über diesen Pilz studiert. Aus dieser Literatur wollen wir hier einige Auszüge geben:

Zum erstenmal ist dieser Pilz im Jahre 1728 von H. L. Duhamel[1]) aus Südfrankreich beschrieben. Er rief auf den Safran-Feldern (Crocus sativus) große, runde, tote Flecken („Mort du Safran") hervor. Die kranken Zwiebeln waren dicht von einem

1) Duhamel, H. L., Explication physique d'une maladie qui fait périr plusieurs plantes dans le Gatinois et particulièrement le Safran. (Mém. de l'Acad. d. Sciences. Paris 1728.)

rotvioletten Fadennetz, das sich auch in die umgebende Erde verbreitete, umsponnen. Duhamel beschreibt auch einen Versuch, die Krankheit auf andere Pflanzen überzuführen. Im Oktober 1726 hatte er einige kranke Safranzwiebeln mit Lilien, Narzissen und Tulpen zusammen in 3 Töpfe verpflanzt. Ende Oktober des nächsten Jahres wurden die verpflanzten Zwiebeln herausgenommen und untersucht. Es zeigte sich jetzt eine reichliche Pilzbildung um die Lilienwurzeln, teils violette Fäden, teils knollenähnliche Anschwellungen hier und da im Fadennetze, ganz so wie es in den Safranbeeten der Fall zu sein pflegte. Duhamel faßte die Anschwellungen („tubercules") als die eigentliche Pflanze und die Fäden als die Wurzeln derselben auf. Er nannte den Pilz Tuberoides. Einen ähnlichen Pilz fand er übrigens an Plätzen, wo Safran nie gewachsen war, an den Wurzeln von Sambucus Ebulus, Coronilla varia, Ononis spinosa und Muscari.

Etwa 50 Jahre später (1782) gibt ein anderer französischer Forscher, Fougeroux de Bondaroy[1]), an, daß Spargel, der auf demselben Boden wie Safran wachse, auch an derselben Krankheit leide.

Der erste, der dem auf Saffran auftretenden Pilze einen systematischen Namen gibt, ist P. Bulliard[2]), der im Jahre 1791 denselben zu den Trüffeln rechnet und ihn Tuber parasiticum nennt. 10 Jahre später rechnet C. H. Persoon[3]) den Pilz zu der Gattung Sclerotium als S. Crocorum.

Eine ähnliche Krankheit an der Luzerne beschreibt im Jahre 1815 A. P. de Candolle[4]). Die Krankheit trat in Frankreich, speziell bei Montpellier, auf. Sie verursachte tote, ringförmige Flecke auf den Luzernefeldern („Lucerne couronné"). De Candolle bildet für diese und ähnliche Pilzformen eine neue Gattung (Rhizoctonia) und unterscheidet davon drei Arten: 1) Rhizoctonia Crocorum, 2) Rh. Medicaginis und 3) Rh. Mali (? = Rh. alba).

Eine neue Art der Gattung wurde im Jahre 1830 von J. E. Duby[5]) als Rhizoctonia Allii auf Allium ascalonicum in Frankreich aufgenommen. Im Jahre 1853 bespricht J. H. Léveillé[6]) ähnliche Rhizoctonia-Bildungen auf Rubia tinctorum, Solanum tuberosum, Phaseolus sp. und Tulipa sp., jedoch ohne zu entscheiden, zu welcher Art oder zu welchen Arten der Gattung diese Bildungen zu rechnen seien[7]).

1) Bondaroy, de Fougeroux, Sur le safran. (Hist. de l'Acad. roy. d. Sciences. Année 1782. Paris 1785. p. 89.)

2) Bulliard, P., Histoire des champignons de la France. T. I. Paris 1791. p. 81.

3) Persoon, C. H., Synopsis methodica fungorum. Gottingae 1801. p. 119.

4) De Candolle, A. P., Mémoire sur les Rhizoctones. (Mém. de Muséum d'Histoire naturelle. T. II. Paris 1815. p. 209.)

5) Duby, J. E., Botanicon gallicum. Ed. II. Paris 1830. p. 867.

6) Léveillé, J. H., Mémoire sur le genre Sclerotium. (Ann. d. sc. nat. bot. T. XX. Paris 1843. p. 223.)

7) Wir übergehen hier gewisse andere Pilzformen, die von verschiedenen Forschern zu der Gattung Rhizoctonia gerechnet worden sind. Die ge-

Die jetzt aufgezählten Formen wurden sämtlich, so wie auch ähnliche Formen auf Trifolium pratense und Citrus Aurantium, im Jahre 1851 von L. R. u. C. Tulasne[1]) zu einer Species, Rhizoctonia violacea, zusammengeführt, und zwar wesentlich deshalb, weil die Entwickelungsgeschichte der Formen noch unvollständig bekannt war und infolgedessen keine sicheren Gesichtspunkte für eine zuverlässige Artunterscheidung vorlagen.

Es ist ein sehr eigentümlicher Umstand, daß, während die Rhizoctonia-Krankheit in Frankreich seit dem Jahre 1728 auf Safran und anderen Pflanzen, seit dem Jahre 1782 auf Spargel, seit dem Jahre 1815 auf der Luzerne, seit dem Jahre 1830 auf Zwiebeln, seit dem Jahre 1843 auf Kartoffeln und anderen Pflanzen und seit dem Jahre 1851 auf Klee bekannt ist, es bis zum Jahre 1858 dauert, bis man eine Mitteilung über das Auftreten derselben Krankheit in Deutschland findet. Im letztgenannten Jahre berichtet J. Kühn[2]), daß die Krankheit in der Umgegend von Bunzlau in Schlesien auf Zuckerrüben zum erstenmal im Jahre 1853 und auf Möhren im Jahre 1854 auftrat[3]).

Von dieser Zeit an beginnt die Krankheit allmählich auch in anderen Ländern bemerkt zu werden. Man trifft dieselbe in Belgien auf Zuckerrüben, in Italien auf der Luzerne und auf Zuckerrüben, in Dänemark auf Möhren und Klee u. s. w.

Eine genaue Kenntnis besitzen wir durch E. Rostrup[4]) über die Verbreitung der Krankheit in Dänemark in den beiden letzten Jahrzehnten. Sie scheint dort im Jahre 1878 zuerst in Südseeland auf Möhren aufgetreten zu sein. Bald zeigte sie sich jedoch zugleich an anderen Pflanzen. Sie trat im Jahre 1884 auf Kleearten auf (recht zerstörend); im Jahre 1885 auf Kleearten (die vielleicht verheerendste Krankheit der Kleefelder), auf der Luzerne (Medicago sativa und M. lupulina), auf mehreren im Klee wachsenden Unkräutern (speziell auf Rumex crispus und Geranium pusillum) und in einer Baumschule in Jütland auf den Wurzeln von Fagus silvatica, Crataegus oxyacantha, Ligustrum vulgare, Picea alba, Abies pectinata, Pinus Laricio und P. montana; im Jahre 1887 auf Möhren und Kohlrüben; im Jahre 1889 auf Klee und Zuckerrüben; im Jahre 1890 auf Zuckerrüben (verheerend); im Jahre

gebenen Beschreibungen machen es nämlich zweifelhaft, ob die Formen wirklich zu dieser Gattung gehören.

1) Tulasne, L. R. et C., Fungi hypogaei. Paris 1851. p. 188.

2) Kühn, J., Die Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1858. p. 235 u. 243.

3) Gleichzeitig beschreibt Kühn eine ähnliche, aber der Art nach getrennte Krankheit auf Kartoffeln, unter dem Namen „Schorf oder Grind der Kartoffel“. Der Pilz, welcher diese Krankheit hervorruft, wird Rhizoctonia Solani genannt.

4) Rostrup, E., Oversigt over indlöbne Forespörgsler angaaende Sygdomme hos Kulturplanter. No. 1 (1884) — No. 18 (1901) Gedruckt No. 1—9 in Tidskrift for Landökonomi, Kjöbenhaven 1885—1893, und No. 10—18 in Tidskrift for Landbrugets Planteavl, Kjöbenhaven 1894—1902; — und Undersögelser angaaende Svampslägten Rhizoctinia. (Overs. ov. d. K. D. Vid. Selsk. Forhandl. 1886.)

1892 auf Wasserrüben; im Jahre 1893 auf Möhren; im Jahre 1894 auf Futter- und Zuckerrüben; im Jahre 1896 auf Möhren (verheerend); im Jahre 1897 auf Futter- und Zuckerrüben und auf Möhren; im Jahre 1898 auf Möhren und im Jahre 1901 auf Futterrüben (junge Keimpflanzen)[1].

Recht zahlreich und genau liegen auch seit einem Jahrzehnt die Angaben über das Auftreten von Rhizoctonia violacea in Deutschland vor[2]). In diesem Lande hat, obgleich spät, die Krankheit eine große und bedenkliche Entwickelung gewonnen. So trat sie im Jahre 1893 auf Zuckerrüben auf (an mehreren Orten verheerend), auf der Luzerne (55 Lokalitäten, zusammen wenigstens 1200 ha Luzernefelder, auf 1—5 Jahre alten Pflanzen), auf Kartoffeln (11 L.), auf Rotklee (6 L.), auf Futterrüben (4 L.), auf Spargel (3 L.), auf Hopfen (1 L.), sowie auf einigen Unkräutern (Taraxacum officinale, Convolvulus arvensis etc.); im Jahre 1894 auf der Luzerne (77 L.), auf Kartoffeln (11 L.), auf Rotklee (8 L.), auf Rüben (5 L.) und auf Hopfen (1 L.); im Jahre 1895 auf der Luzerne und auf Zuckerrüben; im Jahre 1896 auf der Luzerne, auf Zuckerrüben und auf Spergel; im Jahre 1897 auf der Luzerne und auf Zuckerrüben; im Jahre 1898 auf Zuckerrüben und auf Kartoffeln, und im Jahre 1899 auf Zuckerrüben, Kartoffeln und Spergel[3]).

Trotz der großen Verbreitung, die Rhizoctonia violacea jetzt in den meisten Ländern Europas gewonnen hat, und trotz der recht eingehenden Untersuchungen, die von verschiedenen Forschern, z. B. E. Rostrup[4]) (1886), E. Prillieux[5]) (1891 und 1897), A. Prunet[6]) (1893) u. a. angestellt worden sind, um die wahre Natur des krankheiterregenden Pilzes kennen zu lernen,

1) Außerdem wurden in den Jahren 1892 und 1893 in Dänemark Kohlrüben und im Jahre 1895 Kohlrüben, Zuckerrüben und Möhren von einer anderen Art der Pilzkrankheit, Rhizoctonia fusca, befallen, und die Kartoffeln litten in den Jahren 1895, 1899 und 1901 durch Rhizoctinia Solani.

2) Frank, A. B. und Sorauer, P., Jahresberichte des Sonderausschusses für Pflanzenschutz. 1893—1899. (Arbeiten der Deutschen landw. Gesellsch. Berlin 1894 - 1900. Heft 5, 8, 19, 26, 29, 38 u. 50.)

3) Inwiefern diejenigen Formen steriler Rhizoctonia, die in einer neueren Zeit von B. M. Duggar und F. C. Stewart (The sterile fungus Rhizoctonia as a cause of plant diseases in America. Corn. Univ. Agr. Exp. Stat., Ithaca, Bot. Div., Bull. 186. Jan. 1901) als auf einer Anzahl Pflanzen in Amerika (Phaseolus vulgaris, Beta vulgaris, Brassica oleracea, Daucus Carota, Apium graveolens, Gossypium herbaceum, Lactuca sativa, Solanum tuberosum, Raphanus sativus, Rheum rhaponticum, Asparagus Sprengeri, Callistephus hortensis, Dianthus caryophyllus, D. barbatus, Coreopsis lanceolata, Viola odorata u. a.) auftretend besprochen worden sind, in der Tat mit der europäischen Rhizoctonia violacea identisch sind, scheint zweifelhaft zu sein, wenn man nach den Beschreibungen und Abbildungen der amerikanischen Formen schließen darf.

4) Rostrup, E., Undersögelser etc., a. a. O.

5) Prillieux, E., Sur la pénétration de la Rhizoctone violette dans les racines de la Betterave et de la Luzerne. (Compt. rend. T. CXIII. 1891 p. 1072); und Maladies des plantes agricoles. T. II. Paris 1897. p. 144.

6) Prunet, A., Sur le Rhizoctone de la Lucerne. (Compt. rend. T. CXVII. 1893. p. 252.)

ist doch die Entwickelungsgeschichte desselben in mehreren Hinsichten noch dunkel, ja man weiß noch heute nicht, ob es so ist, wie zuerst L. Fuckel[1]) (1869) und nach ihm Prunet (1893) meinen, daß der Pilz das sterile Entwickelungsstadium der im Jahre 1861 aufgestellten Kernpilzart Byssothecium circinans Fuck. (Trematosphaeria circinans Wtr.; Leptosphaeria circinans Sacc.) sei oder ob derselbe, wie A. B. Frank[2]) (1897) meint, zu der Hymenomycetengattung Thelephora als Th. Rhizoctoniae zu rechnen wäre.

Große Unklarheit herrscht auch über die Frage, auf welche Weise der Pilz sich von einem Orte nach einem anderen verbreitet. Nur so viel ist der zugänglichen Literatur zu entnehmen, daß die betreffende Krankheit von der Mehrzahl anderer parasitärer Pflanzenkrankheiten insofern abweicht, daß ihre Verbreitung sehr langsam erfolgt. Bei anderen Krankheitsformen ist es gewöhnlich, daß, sobald eine gewisse Form an einem Orte aufgetreten ist, dieselbe sich in wenigen Jahren über große Gebiete verbreitet, und daß es oft trotz kräftiger Maßregeln nicht möglich ist, die Verbreitung zu verhindern. Mit dem Wurzeltöterpilz verhält es sich anders. Es ist, soweit bekannt, nichts getan, um seiner Verbreitung aus einem Lande in das andere vorzubeugen, und dessenungeachtet hat diese Krankheit ihre heutige Verbreitung nur überraschend langsam, nach Verlauf von Jahrzehnten, um nicht zu sagen Jahrhunderten, genommen.

Aus dem hier gegebenen Ueberblick über die Verbreitungsgeschichte der Krankheit geht aber zugleich hervor, daß diese Krankheit, wenn dieselbe einmal an einem Orte Eingang gefunden hat, hier sehr gefährlich werden kann, indem sie da, wo sie einen günstigen Boden gefunden hat, auch gern bleibt.

Mit den jetzt angeführten, aus der ausländischen Literatur zitierten Fakta vor Augen, mußte ich es offenbar für wichtig halten, die im Jahre 1898 angefangenen Versuche auch im Jahre 1899 fortzusetzen. Die Vorbereitungen für diese Fortsetzung wurden denn auch im Spätherbst 1898 getroffen.

Unmittelbar nach der Ernte am 12. Oktober 1898 wurden der Erde der Cylinder (No. 1, 2, 3 und 9), die schon kranke Möhren hervorgebracht hatten, Stückchen von kranken Möhren beigemischt, im Zuckerrübencylinder (No. 5) Stückchen von kranken Zuckerrüben, im Futterrübencylinder (No. 6) Stückchen von gesunden Futterrüben (im Cylinder geerntet), weil sick keine kranken fanden, und im Kartoffelcylinder (No. 10) kranke Kartoffeln — alles in der Absicht, die Erde der einzelnen Cylinder für das nächste Jahr so infektionskräftig wie möglich zu machen. In den beiden Leguminosencylindern (No. 7 und 8), wo die Pflanzen der einen Hälfte des Cylinders ungestört gelassen worden waren, erfolgte keine Beimischung von Krankheitsstoff.

1) Fuckel, L., Symbolae mycologicae. Wiesbaden 1869. p. 142.

2) Frank, A. B., Ein neuer Rebenbeschädiger in Rheinhessen. (Zeitschr. f. d. landw. Ver. des Großh. Hessen. 1897. No. 19. p. 167; nach Justs Botan. Jahresber. Jahrg. XXVI. 1898. Abt. I. Leipzig 1900. p. 174.)

Die Aussaat fand am 7. Juni 1899 in den Cylindern statt. Jeder Cylinder wurde mit derselben Pflanzensaat besät, die im vorigen Jahre dort gewachsen war, jedoch so, daß nur eine Möhrensorte (Altringham) in sämtlichen Möhrencylindern (No. 1, 2, 3, 4 und 9) verwendet wurde. In den Leguminosencylindern (No. 7 und 8), wo in dem einen Halbkreise alte Pflanzen vom vorigen Jahre standen, wurden neue Samen in den anderen Halbkreis gesät. Um zu prüfen, ob etwa ein Zusatz von Kalk die Krankheit verhüten oder wenigstens vermindern könnte, wurde dem Cyl. 1 eine kleine ($^1/_2$) Portion gelöschten Kalks (in der Proportion von 45 hl pr. ha), dem Cyl. 2 eine ganze (1) Portion desselben Stoffes (in der Proportion von 90 hl pr. ha) und dem Cyl. 9 eine sehr kleine Portion Karbolkalk (in der Proportion von 3 hl pr. ha) zugesetzt.

Die Witterungsverhältnisse der nächsten Zeit waren der Vegetation sehr ungünstig, zuerst eine anhaltende Kälte bis um Johannis und dann eine ebenso lange anhaltende Dürre. Dieses hatte zur Folge, daß die Pflanzen in sämtlichen Cylindern viel schlechter wuchsen als im vorigen Sommer. Zu wiederholten Malen wurden die Cylinder in der dürren Periode begossen.

Man sollte voraussetzen können, daß die ungünstigen Witterungsverhältnisse ihre herabsetzenden Wirkungen auch auf den Pilz ausgeübt hätten, und zwar besonders, weil man sich die Feuchtigkeit gern als eine notwendige Bedingung für das Gedeihen eines Pilzmyceliums denkt. Tatsächlich schien dieses nicht der Fall zu sein. Der Pilz dauerte nicht nur aus, sondern er vermochte Verheerungen anzurichten, und zwar schlimmer als im vorigen Jahre, besonders in den beiden Rübencylindern.

Die Ernte fand am 16. Oktober statt. Die Ernteresultate findet man in der Tabelle 2 (p. 733) angegeben.

Richten wir zuerst unsere Aufmerksamkeit auf die Möhrencylinder, so finden wir, daß die Möhren in sämtlichen teils im allgemeinen sehr klein und schwach entwickelt, teils in hohem Grade wurmstichig waren. Dazu kam noch in mehreren Cylindern die Rhizoctonia. Am schlimmsten erschien diese in Cyl. 1 (mit $^1/_2$ Portion gelöschten Kalks) und in Cyl. 3 (ohne jeden Kalkzusatz), etwas leichter in Cyl. 2 (mit 1 ganzen Portion gelöschten Kalks). In Cyl. 9 (mit Karbolkalk) waren sämtliche Pflanzen früh gestorben. In Cyl. 4 (gesunder Lehmerde) war kein Pilz sichtbar, nur eine Unmenge von Wurmstichen.

Man sieht hieraus, daß ein Zusatz von gelöschtem Kalk, wenigstens in den benutzten Mengen, nicht ausreichte, um die Krankheit zu heben, während ein Zusatz von Karbolkalk die Möhre selbst tötete. Es ist jedoch denkbar, daß ein kleinerer Zusatz von diesem Stoff, als der im Versuche geprüfte, der Entwickelung des Pilzes vorbeugen könnte, ohne die Möhren zu beschädigen.

Ganz anders als im Vorjahre stellten sich die Resultate in den Rübencylindern, besonders in dem der Zuckerrüben. Während die Krankheit auf den Zuckerrüben damals sehr leicht war (Grad 1—2) und auf den Futterrüben ganz fehlte, hatte sie jetzt an

Tabelle 2. Cylinderversuche im Sommer 1899.

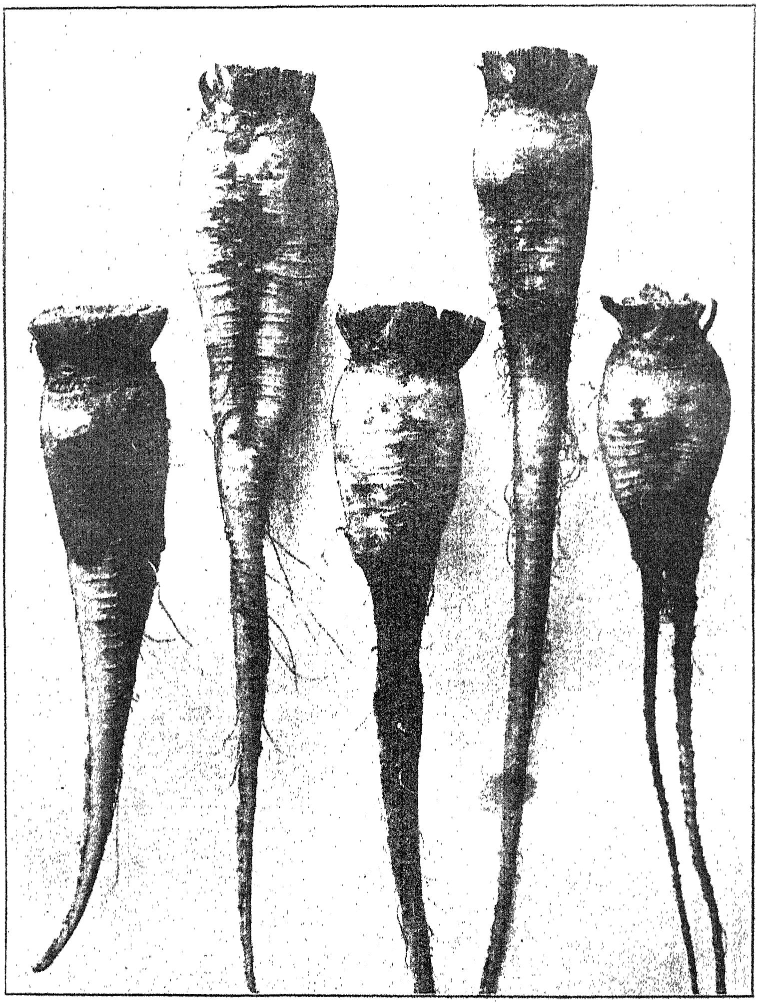
Aussaat am 9. Juni.

No. des Cylinders	Art und Beschaffenheit der Erde	Pflanzenart	Krankheitsgrad am 16. Oktober	Anmerkungen
1	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt) + ½ Portion Kalk	Möhre (Altringham) . . .	4	Möhren, klein und schwach entwickelt, arg wurmstichig
2	kranke Mohrerde (kranke Möhren beigemischt) + 1 Portion Kalk	Möhre (Altringham) . .	3	do. do. do. do.
3	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Möhre (Altringham) . .	3—4	do. do. do. do.
4	gesunde Lehmerde	Möhre (Altringham) . .	0	do. do. do. do.
5	kranke Moorerde (kranke Zuckerrüben beigemischt)	Zuckerrübe	2—3	Ernte: 7 Rüben, alle klein, davon 2 gesund, je 125—130 g wiegend, und 5 krank, je 20—90 g wiegend, im Mittel 71,2 g oder, wenn die kleinste ausgenommen wird, 84 g wiegend. Krankheitsgrad 2 auf 1 Rübe, 3 auf 4 Rüben. Krankheitsprozent der ganzen Ernte 71,5 Proz., wovon 57,2 Proz. schwer und 14,3 Proz. leicht befallen
6	kranke Moorerde (Futterrüben beigemischt)	Futterrübe	1—2	Ernte: 10 Rüben, alle klein, davon 6 gesund, durchschnittlich 118,3 g wiegend, und 4 krank, durchschnittlich 105 g wiegend. Krankheitsgrad 1 auf 2 Rüben, 2 auf 2 Rüben. Krankheitszeit der ganzen Ernte 40 Proz.
7	kranke Moorerde (vorjährige Pflanzen noch da vorhanden)	Rotklee	0	Geerntet: 35 Jahrespflanzen, 10 Vorjahrspflanzen: auf jenen keine Krankheit, auf diesen dunkle, sterbende Flecken (? Narben nach der Krankheit des vorigen Jahres)
8	kranke Moorerde (vorjährige Pflanzen noch da vorhanden)	blaue Luzerne	0	do. do. do.
9	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt + Karbolkalk	Möhre (Altringham) . .	†	sämtliche Pflanzen ganz tot
10	kranke Moorerde (kranke Kartoffeln beigemischt)	Kartoffel (Magnum bonum)	1	Ernte: Aus 5 Pflanzen wurden 40 Kartoffeln (22 größere, 18 kleinere), geerntet, zusammen 1,625 g wiegend; davon 3 krank (sehr leicht), zusammen 9 g wiegend.

jenen eine solche Entwickelung erreicht, daß 71,5 Proz. der Ernte krank waren, wovon 57,2 Proz. schwer (Grad 3) und 14,3 Proz. leicht (Grad 2), und an diesen so, daß das Krankheitsprozent der Ernte im ganzen zu 40 Proz. angesetzt wurde, wovon die eine Hälfte leicht (Grad 2) und die andere nur mit Spuren von Krankheit (Grad 1).

Auf Fig. 2 unten wird eine photographische Abbildung von 5

a b



c d e

Fig. 2. Zuckerrüben mit Rhizoctonia violacea aus Möhren infiziert; *a* eine gesunde Rübe; *b* eine leicht kranke Rübe (Grad 2); *c*, *d*, *e* drei schwer kranke Rüben (Grad 3). Geerntet und photographiert im Oktober 1899.

in dem Zuckerrübencylinder geernteten Rüben gegeben. Oben links sieht man eine gesunde Rübe (*a*), oben rechts eine leicht kranke (*b*) und in der unteren Reihe 3 schwer kranke Rüben (*c*, *d*, *e*). An der leicht kranken Rübe war das rotgefärbte Mycelienetz weitmaschig und die dunklen Pünktchen spärlich, und die davon besetzten Partieen der Wurzel nicht immer eingeschrumpft (Taf. 1 C). An den schwer kranken Rüben dagegen waren die befallenen Flecken deutlich vertieft, die natürliche Farbe derselben war durch eine dunkelviolette ersetzt und dichte, noch dunklere Pünktchen fanden sich über die ganze kranke Fläche verbreitet (Taf. 1 D). Uebrigens fiel die Neigung des Pilzes, sich an den untersten Teilen der Wurzel zu entwickeln, auf. Am Wurzelkopfe war der Pilz in keinem Falle zu entdecken.

Fig. 3 ist die photographische Abbildung von 3 Futterrüben aus dem Cylinder 6. Auch hier erschien der Pilz vorzugsweise oder ausschließlich am untersten Ende der Wurzel, während bei den Möhren die Krankheit an allen Teilen der Wurzel auftrat (Fig. 1).

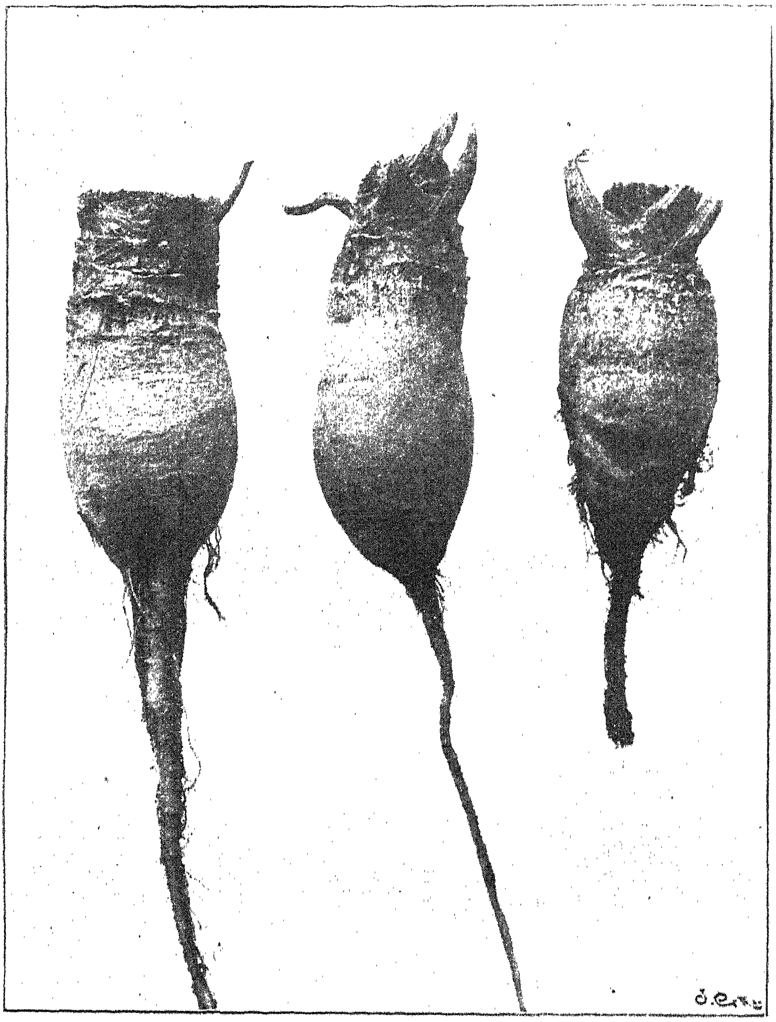
Wenn also die Krankheit an den Rüben, speziell an den Zuckerrüben, im zweiten Versuchsjahre verheerender auftrat als im ersten, war an den Kartoffeln das Verhältnis umgekehrt. Unter den in dem Kartoffelcylinder geernteten 40 Knollen zeigten bloß 3 ganz kleine, zusammen nur 9 g wiegende Knollen (etwa 0,5 Proz. der ganzen Ernte) schwache Spuren von Krankheit. Es war ein sehr zerstreutes Myceliumnetz, vorzugsweise gegen die Spitze der Knolle hin, mit recht wenigen, dunklen, punktförmigen Anhäufungen, nur die kleinste Knolle oder Knollenanlage ausgenommen, wo die Fadenbekleidung etwas reicher war[1]).

In den Cylindern mit Rotklee und Blauer Luzerne war in diesem zweiten Versuchsjahre kein Pilz, weder an den neuen noch an den vorjährigen Pflanzen, vorhanden. Nur an den vorjährigen Luzernepflanzen konnte man gewisse Geebersten, Bänder oder Streifen, wahrscheinlich Narben aus dem vorigen Jahre, entdecken.

Aus dem jetzt Angeführten findet man, daß sich der Pilz im zweiten Jahre mit großer Lebenskraft an den Möhren behauptet und an den Rüben eine größere Stärke erworben hatte. Schwächer zeigte er sich aber an den Kartoffeln, und an den Leguminosen war er nicht mehr zu entdecken. Der Krankheitszustand war nämlich in den beiden Jahren

	1898	1899
auf Möhre	2—4	3—4
„ Zuckerrübe	2	2—3
„ Futterrübe	0	1—2
„ Kartoffel	1	1?
„ Rotklee	0	0
„ Blaue Luzerne	1	0

1) Dagegen fand sich an fast sämtlichen Knollen in reichlichem Maße eine Art Schorf in Form erhabener Warzen, oft bis zu 10 an einer Knolle. Diese Schorfwarzen hatten wohl eine Farbe, die an diejenige der Rhizoctonia erinnerte, aber man entdeckte keine rote Fäden oder Pünktchen.



a b c

Fig. 3. Futterrüben mit Rhizoctonia violacea aus Möhren infiziert, *a* eine gesunde Rübe, *b* eine Rübe mit Spuren von Krankheit (Grad 1); *c* eine leicht kranke Rübe (Grad 2). — Geerntet und photographiert im Oktober 1899.

Die schon nach dem ersten Versuchsjahre gemachte Annahme, daß der Pilz vielleicht die Fähigkeit besitze, sich allmählich an neue Wirtspflanzenarten anzupassen, hatte sich also durch die Versuche des zweiten Jahres mit Rücksicht auf die Rüben, speziell die Zuckerrüben, gut bestätigt, und zwar in höherem Maße, als

man im voraus hätte erwarten sollen. Der Krankheitsgrad war, wenigens bei den Zuckerrüben, schon in der zweiten Generation, aus einem unbedeutenden zu einem recht beachtenswerten gewachsen.

Bemerkenswert aber und für die Richtigkeit jener Annahme ungünstig scheint es vielleicht zu sein, daß die Verhältnisse bei den übrigen Pflanzenarten anders waren. Auf den Kartoffeln besaß der Pilz in der zweiten Generation eine geringere Stärke als in der ersten, und an den Luzernepflanzen war er vollständig zu Grunde gegangen.

Die Abnahme der Intensität der Krankheit bei der Kartoffelpflanze möchte man vielleicht so erklären, daß wegen der ungünstigen Witterungsverhältnisse eine abnorme Verschiebung der Vegetationszeit entweder in der Knollenbildung der Wirtspflanze oder in der Entwickelung des Pilzes in der Weise eingetreten sei, daß jene nicht zu der Zeit stattgefunden, als dieser seine größte Ansteckungsfähigkeit besaß. Auf diese Weise kann man jedoch nicht das vollständige Ausbleiben der Krankheit in der zweiten Generation der Luzerne erklären, denn in dem betreffenden Cylinder hatte der Pilz stets einen guten Vorrat an Wirtspflanzen, sowohl älteren aus dem vorigen Jahre, wie auch jüngeren aus dem neuen Jahre. Hier läßt sich das Ergebnis kaum anders erklären, als durch die Annahme, daß die Leguminosen für diejenige Form des Möhrenpilzes, welche in diesen Versuchen verwendet wurde, weniger geeignete Nährpflanzen sind, so daß also die auf der Luzerne in der ersten Generation entstehende neue Rasse nicht einmal eine so große innewohnende Stärke erreicht hätte, um einen einzigen Winter hindurch fortleben zu können.

Eine solche Erklärung, wie die jetzt gegebene, läßt sich auch durch die Art und Weise stützen, in der diese Krankheit in anderen Ländern aufgetreten ist und sich verbreitet hat. Es sieht fast so aus, als gäbe es von diesem Pilze, auch wenn er an einer und derselben Pflanzenart auftritt, an verschiedenen Plätzen verschiedene lokale Rassen. In Dänemark war, ebenso wie bei uns, die Möhre diejenige Pflanzenart, an welcher man zuerst (1878) die Krankheit beobachtete, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die dort später, besonders in den Jahren 1884 und 1885, aufgetretenen schweren Verheerungen der Klee- und teilweise auch der Luzernefelder ihren äußersten Ursprung aus den kranken Möhren herleiteten. Erst im Jahre 1889 entdeckte man die Krankheit auf den Zuckerrüben, und die Krankheit richtete dort im Jahre 1890 an dieser Pflanzenart die erste nennenswerte Verwüstung an. Diejenige Form des Möhrenpilzes dagegen, die bei uns jetzt studiert worden ist, hat eine andere Natur gezeigt. Die Versuche der Jahre 1898 und 1899 zeigen, daß diese Form des Pilzes auf die Rüben unvergleichlich leichter übergesiedelt ist und sich nur auf diesen behauptet hat, während dieselbe an der Luzerne schon nach der ersten Generation zu Grunde ging.

Unter dieser Voraussetzung hätte man auch die Möglichkeit, zu erklären, warum es in verschiedenen Ländern und zu verschie-

denen Zeiten verschiedene Pflanzenarten gewesen sind, die durch die Krankheit gelitten haben, wie in Frankreich und Deutschland Luzerne, in Dänemark zuerst (gegen Ende der achtziger Jahre) Klee und dann (vom Jahre 1890 an) meistens Rüben und Möhren, in Belgien Möhren, in Italien Luzerne u. s. w. Gleichzeitig damit, daß der Pilz sich an einer Stelle weniger streng in seiner Wahl von Wirtspflanzen, d. h. als ein sehr heterophager Parasit, gezeigt hat, offenbart er andererseits an verschiedenen Stellen einen etwas verschiedenen inneren Charakter insofern, als die an einer Stelle (oder zu einer Zeit) auftretende Form die Fähigkeit besitzt, vorzugsweise gewisse Pflanzenarten anzustecken, die an einer anderen Stelle (oder zu einer anderen Zeit) auftretende dagegen eine solche Fähigkeit gewissen anderen Pflanzenarten gegenüber.

Inwiefern die hier gegebenen Erklärungen richtig sind oder nicht, läßt sich offenbar mit Sicherheit nur dadurch entscheiden, daß man ähnliche Versuche, wie die hier beschriebenen, an anderen Orten ausführt.

Gleichzeitig mit der Ernte und der Untersuchung der in den Cylindern des Versuchsgartens im Jahre 1899 gewachsenen Pflanzen wurden auch die Möhren des Moors, in dem die Krankheit im Jahre 1897 zum ersten Male auftrat, untersucht. Es zeigte sich dabei, daß die Krankheit in dem Schlage des Moores, der jetzt Möhren trug, eine nur ganz leichte war, fast nur längs einem Graben auftrat, und leichter verlief als in den beiden vorhergehenden Herbsten, wahrscheinlich wegen der abnormen Witterungsverhältnisse, die in der Vegetationszeit herrschten. Die verhältnismäßig wenigen kranken Wurzeln, die beobachtet wurden, waren indessen im allgemeinen schwer befallen, ein Teil derselben bei der Ernte ganz verfault.

Um eine bessere Kenntnis von der Krankheit zu gewinnen, wurden gleichzeitig Vorbereitungen für die im nächsten Jahre fortzusetzenden Versuche gemacht. Am 4. November 1899 wurde aus dem Cyl. 9, dessen Erde oben mit Karbolkalk vermischt worden war, die obere Erdschicht bis zu einer Tiefe von etwa $^1/_3$ m entfernt und dann der Cylinder mit lehmgemischter Erde aus dem Versuchsgarten gefüllt. Kleinere Mengen ähnlicher Erde wurden auch nach Bedürfnis den übrigen Cylindern zugeführt, den Cyl. 4 ausgenommen, welcher unberührt gelassen wurde. Außerdem wurden in den Cylindern 1, 2, 3 und 9 Stückchen von kranken Möhren in die Erde gemischt. Auf diese Weise zubereitet, wurden die Cylinder im Winter in Ruhe gelassen.

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Prouvetten zur Anfertigung aërobischer und anaërobischer Kulturen unter Einwirkung kolorierter Strahlen.

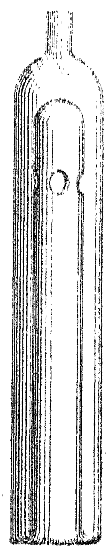
[Hygienisches Institut der kgl. Universität Turin.
Direktor: Prof. Dr. L. Pagliani.]
Von Dr. **E. Bertarelli**, Privatdozent.

Mit 1 Figur.

Im Laufe verschiedener Untersuchungen über eine mögliche Transformation einiger pigmentierter Bakterien in pigmentlose und umgekehrt und die eventuell sich ergebenden biologischen und pathogenetischen Modifikationen bereitete es mir einige Schwierigkeiten, eine Methode ausfindig zu machen, die es erlaubte, ohne Zeitverlust und unter der Einwirkung monochromatischer Strahlen aërobe und anaërobe Kulturen auszuführen, ohne zu umständlichen und kostspieligen Vorrichtungen Zuflucht zu nehmen.

Schließlich entschloß ich mich dabei für ein meiner Ansicht nach einfaches und praktisches technisches Verfahren, womit es möglich ist, ohne Schwierigkeit auch anaërobische Kulturen herzustellen und gleichzeitig die Kultur selbst unter der Einwirkung eines monochromatischen Lichtes zu halten.

Zu diesem Zwecke ließ ich große Glasprouvetten herstellen von ca. 24—25 cm Länge und 3,5 cm Durchmesser. Am unteren Ende laufen diese Tuben in eine kleine cylindrische Röhre aus, die man mit einem Pfropfen verstopfen kann. Am oberen Ende dagegen ist der Rand einer anderen Prouvette angeschmolzen, die konzentrisch in der ersten steht. Diese innere Tube ist einige Centimeter kürzer als die äußere und mißt 2,8 cm im Durchmesser.



Zwecks Einführung der den anaërobischen Kulturen à la Buchner dienenden Natriumpyrogallussäure brachte ich in derselben 3 halbkreisförmige Einbuchtungen an, deren konvexer Teil der Achse der inneren Prouvette zugewandt ist und mit welchen die Grenze angezeigt werden soll, bis zu der die Pyrogallussäure gelangen darf.

Wie diese Tuben nun gehandhabt werden, ist nicht schwer ersichtlich. Will man einen monochromatischen Raum erzeugen, so bringt man in den zwischen den Wänden der beiden Tuben entstandenen annulären Raum eine bestimmte Metallsalzlösung eines Anilinfarbstoffes etc. (z. B. eine gesättigte Lösung Pikrinsäure für gelb, eine Lösung Ammoniakkupfersulfat für türkischblau etc.), in dem man sie am unteren Ende eingießt und dann die Oeffnung mit einem Pfropfen verschließt. Die Nährböden ruhen in

den gewöhnlichen Prouvetten, die in die schon beschriebene Zentralprouvette verbracht werden.

Will man nun anaërobe Kulturen anfertigen, so führt man eine Mischung von Natronhydrat und Pyrogallussäure ein und bringt dann die gewöhnlichen Kulturtuben in die Prouvette, und zwar so, daß sie auf die durch die halbrunden Einbuchtungen der Zentralprouvette gebildeten Vorsprünge zu stehen kommen, daraufhin wird die große Prouvette mit einem Gummipfropfen gut verschlossen, wobei man aber außerdem noch genau darauf zu achten hat, daß die Randverschmelzungen der beiden Prouvetten stark sind. Auf diese Weise erhält man eine Kultur à la Buchner in monochromatischem Raume.

Die Verwendung dieser Prouvetten ist also sehr einfach und mißstandslos. Die verschiedenen, mannigfaltigen Schichten (Glas, Luft, Glas), welche die monochromatischen Strahlen durchdringen müssen, haben keinen großen Einfluß bei der Absorbierung der Strahlen selbst. Dagegen wird es so möglich, zu jeder Zeit die den verschiedenen Strahlen ausgesetzten Kulturtuben gut beobachten und vergleichen zu können. Außerdem ist es möglich (was nicht immer bei den von anderen Autoren verwandten Vorrichtungen der Fall ist), Prouvetten und Kulturen leicht zu transportieren, sowie gut kontrollierbares monochromatisches Licht zu verwenden, da man sowohl Schichten uniform kolorierter Lösungen als auch genau bestimmte kolorierte Lösungen applizieren kann.

Es ist dann schließlich selbstverständlich, daß die so gefertigten Kulturen in einem mit Fenstern versehenen, gut belichteten oder direktem Lichte ausgesetzten Brutschrank gehalten werden müssen.

Kongresse.

Aus den Verhandlungen der Sektion VI, „Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation“, des V. internationalen Kongresses für angewandte Chemie in Berlin.

Von Prof. Dr. **P. Lindner**, Charlottenburg.

Von den die Bakteriologie berührenden Vorträgen seien hervorgehoben:

Prof. Dr. E. Buchner-Berlin demonstrierte Milchsäure- und Essigsäurebakterien, die durch Behandlung mit Aceton und nachheriges Trocknen als graubraune pulverige Masse erhalten worden waren. Diese Pulver sind reich an Enzymen, besonders an Katalase, da nach Zugabe von Wasserstoffsuperoxyd in engen Reagenzgläschen alsbald ein starkes Aufbrausen und Ueberschäumen sich bemerkbar machte. Aber auch der Zucker wird verändert. 10 g der Dauermilchsäurebakterien gaben 1,4 g Milchsäure innerhalb

6 Tagen. 10 g Daueressigsäurebakterien lieferten 0,4 g Essigsäure. Das Enzym, das die Essigbildung bewirkt, nennt Buchner „Essigsäurebakterienoxydase". Die Dauerbakterien, wenn sie längere Zeit auf 90° erhitzt wurden, zeigten keine Wirkung mehr. Die Enzyme waren durch diese Temperatur bereits zerstört. Der Vortragende bemerkt noch, daß bei der zellenfreien Gärung der Bierhefe auch Milchsäure entsteht, wie F. B. Ahrens bereits vermutet hatte. Effront meint, daß die Milchsäure jedenfalls von der Zersetzung der Proteïde herrühren dürfte.

Prof. Dr. C. Wehmer-Hannover hatte eine Abhandlung über „Sauerkrautgärung" eingesandt. Die Gärung ist in der Hauptsache anaërob und verläuft ausschließlich in dem unverdünnten, aus der Zelle ausgetretenen Saft des Kohlblattes, der mit Kochsalz versetzt ist. Bei der Ansäuerung entwickeln sich gleichzeitig neben den Milchsäurebakterien Alkoholhefen, da der Saft bis 40 Proz. Zucker enthält. Das Milchsäurebakterium, daß er vorläufig als Bacterium Brassicae bezeichnet, ist eine unbewegliche, nicht gasbildende Art. Die Alkoholhefen (S. Brassicae I—III) sind untergärig. Bei Einimpfung derselben gleichzeitig mit dem B. Brassicae in sterilen Kohlsaft erhält man die Erscheinung der normalen Krautgärung.

Als Milchsäurezerstörer treten gelegentlich Oidium lactis und Kahmhefen auf.

Prof. Dr. Julius Stoklasa-Prag sprach über die Identität der anaëroben Atmung und alkoholischen Gärung und die Isolierung gärungserregender Enzyme aus der Zelle der höheren Pflanzen und Tiere.

Nicht nur Hefen und einige Pilze, fast jeder pflanzliche und tierische Organismus erzeugt ein der Zymase ähnliches Enzym. Aus Lunge, Leber, Pankreas haben sich Zymasen darstellen lassen, wenn auch von etwas unterschiedlicher Gärungsenergie. Die Zymase aus der Leber arbeitet am energischsten der Glukose und Stärke gegenüber, die Zymase aus der Lunge vermag am kräftigsten Laktose zu vergären. Als Hauptprodukte der Gärung solcher Zymasen ist Alkohol und Kohlensäure in dem Verhältnis wie bei der alkoholischen Gärung nachgewiesen worden.

Lindner bemerkt in der Diskussion, daß dann mancher Mensch Alkohol gegen seinen Willen in seinem Körper erzeugen könne.

H. Zikes-Wien spricht über die Einwirkung verschiedener Wasserbakterien auf Würze und Bier. Eine besondere Aufmerksamkeit wurde den im Wasser hier und da vorkommenden pathogenen Keimen zugewandt, dem Vibrio cholerae, Bact. typhi, Staphylococcus aureus, Bact. pyocyanum. Diese, mit Ausnahme von St. aureus, gedeihen in Würze gut, in Bier kam es zu keiner Entwickelung, jedoch blieben diese Bakterien in sterilisiertem Bier, dem ein großer Teil des Alkohols und die ganze Kohlensäure fehlte, über 8 Tage lang am Leben. In frisches, kohlensäurereiches Bier eingeimpft, starben sie jedoch selbst bei dem Temperaturoptimum von 37° C bereits nach wenigen Stunden

und erhielt Verf. ähnliche Zahlen, wie sie bereits von anderer Seite gefunden wurden. Bei 10° und unter 10° gingen sie noch viel schneller zu Grunde.

Dr. Wichmann-Wien behandelte die Frage: Ist es wünschenswert, einheitliche biologische Untersuchungsmethoden einzuführen und auf Grund derselben eine einheitliche Beurteilung (insbesondere von Hefe, Bier, Brauwasser) anzubahnen. Er wies hin, daß gerade bei der biologischen Analyse die persönliche Erfahrung in den Vordergrund trete. Trotzdem es einem jedem überlassen bleiben müsse, im speziellen Fall seinen eigenen Weg zu gehen, empfehle es sich doch bei der Untersuchung von Bier, außer der rein mikroskopischen Betrachtung noch die Lindnersche Tröpfchenkultur, bei der Untersuchung von Hefe die Sporenmethode nach Hansen und bei der Kontrolle von Hefe und Reinzuchtapparaten die Weinsäuremethode, ferner für Wasseruntersuchungen die Hansen-Wichmannsche Methode. In der Diskussion stellte sich heraus, daß bei den verschiedenartigen Verhältnissen in den einzelnen Ländern schwerlich die gleichen Methoden als Norm hingestellt werden könnten.

Prof. E. Ch. Hansen teilte mit, daß sein Assistent Claussen eine Sarcina studiert habe, die sich sehr gut in Würze kultivieren lasse und die auch Biertrübung verursache.

Prof. Lindner-Berlin ergänzte das vorige Thema dahin, daß er mittelst photographischer Bilder die Wachstumseigentümlichkeiten der verschiedenen Gärungsorganismen in der Tröpfchen- und Adhäsionskultur zur Darstellung brachte und auf die leichte Unterscheidbarkeit der verschiedenen Vegetationen hinwies, die für die Analyse von Bedeutung sei.

Dr. von Lepel beantragte eine Resolution, ein direktes Verbot des Stärkemehlzusatzes zur Preßhefe betreffend. Die Resolution wurde angenommen. Der Antrag des Ritter von Schwarz wurde abgelehnt, da die Untersuchungsmethoden noch nicht genügend ausgearbeitet seien.

Lindner-Berlin weist darauf hin, daß die Bausche Methode zum Nachweis der Bierhefe in Preßhefe nicht zuverlässig sei, obwohl sie in den meisten Fällen das Richtige treffe. Es wäre aber nicht einzusehen, warum gerade das Verhalten gegen Malitriose entscheidend sein solle, ob eine Hefe obergärig oder untergärig ist. Es gebe in der Tat obergärige Hefen, welche nach der Bauschen Methode wie untergärige die Melitriose vollständig vergären, und umgekehrt gebe es typische Unterhefen, welche Melitriose nicht vollständig vergären, sich also wie Preßhefe verhalten. Das Natürlichste sei eben die biologische Analyse, wie sie Ref. schon 1890 angegeben habe, und die darin bestehe, daß man von der Hefe eine Plattenkultur herstelle (neuerdings wendet Ref. die Plattenkultur in der Variante an, daß er mittels eines Pinsels verschiedene Verdünnungen der Hefe auf die Oberfläche einer Gelatineplatte aufträgt) und eine Anzahl darauf entstandener Kolonieen auf ihr Verhalten prüfe, ob sie obergärige oder untergärige Erscheinungen geben und auch sonst die für beide Kategorieen von

Hefen festgestellten Charaktere zeigen. Flockenbildung, Sporenbildung, Keimungsbilder könnten hier ebenfalls herangezogen werden; namentlich die erstere könne oft zu einer schnellen Entscheidung führen, auch das Keimungsbild in der Tröpfchenkultur.

Dr. Lange-Berlin wies eine Preßhefe vor, die aus Trockenkartoffel hergestellt war nach der alten Wiener Methode. Die Hefe war rein, triebkräftig und haltbar und in jeder Beziehung mit der gewöhnlichen Getreidepreßhefe konkurrenzfähig. Er spricht der Kartoffelhefe die Zukunft zu.

Dr. Schönfeld-Berlin sprach: Ueber die Verwendung von nach dem Lufthefeverfahren hergestellter Hefe für Obergärung. Seit 3 Jahren versorge die Versuchs- und Lehranstalt die Praxis mit einer besonders ausgewählten Rasse. Nach $1\frac{1}{2}$ jähriger fortgesetzter Kultur stellten sich Degenerationserscheinungen ein, die jedoch bald wieder verschwanden, als ein beständiges Auffrischen der Stammkultur vor Einführung in den Reinzuchtapparat angewendet wurde und damit gleichzeitig eine möglichste Einschränkung der Lüftung geübt wurde.

Direktor L. Nathan spricht über Mittel zur Beschleunigung der Biergärung und zur Reifung des Bieres. Die Beschleunigung der Gärung, die beim Lüften sich herausstellt, ist zumeist auf die Bewegung zurückzuführen. Die Vermehrung der Hefe wächst bis zu einem gewissen Grade mit der Beständigkeit des Rührens, dabei proportionale Mengen Eiweiß dem Bier entziehend. Das Rühren stelle also eine Methode dar, den Eiweißgehalt des Bieres zu regulieren. Seine Methode, Bier innerhalb 6—8 Tagen herzustellen unter Anwendung eines Quirlrührers in glasemaillierten Riesengefäßen von 1200 hl Inhalt und unter Einführung von Kohlensäure zwecks Entfernung der Jungbouquette und nachheriger Sättigung damit, wird von ihm eingehender erläutert.

Dr. K. Windisch-Geisenheim spricht über den Säurerückgang bei der Gärung der Moste und bei der Lagerung der Weine. Die Säure werde leicht von den Bakterien angegriffen und man habe in diesen ein Mittel, den Säurerückgang zu regeln. Bei Apfelweinen, wo ein solcher unerwünscht ist, wird man die Mikrobenentwickelung hemmen müssen.

Dr. A. Rosenstiel-Enghien spricht über den Einfluß der Gerbstoffe und Farbstoffe auf die Tätigkeit der Hefe.

Der Gerbstoff des sterilen Apfelmost wirkt außerordentlich gärungshemmend.

Fügt man Gelatine hinzu, so wird ein Teil des Gerbsstoffs gebunden und die Gärung setzt lebhaft ein. Die unlösliche Gerbstoffverbindung ist jedoch in einem Ueberschuß von Gelatine wieder löslich. Die Hefen schlagen den Gerbstoff und ebenso die roten Farbstoffe der Traubenschale auf ihrer Oberfläche nieder. Auch andere Farbstoffe werden aufgenommen (von Fuchsin 8 Proz., von Malachitgrün 5 Proz. bei gewöhnlicher Temperatur). Solche gefärbte Hefe ist nicht getötet, wohl aber in der Gärtätigkeit geschwächt. Alkohol hemmt die Fortpflanzung, die Färbung und die Gerbstoffaufnahme beeinträchtigt das Gärvermögen.

Originalreferate aus den Sitzungen gelehrter Gesellschaften.

Gesellschaft für Morphologie und Physiologie der Pflanzen in den Vereinigten Staaten.

Die VI. regelmäßige Jahresversammlung der Gesellschaft wurde in Gemeinschaft mit der Gesellschaft der amerikanischen Naturforscher und der amerikanischen Vereinigung zur Beförderung der Wissenschaften abgehalten. Sie fand vom 30. bis 31. Dezember 1902 unter dem Vorsitz von Professor Volney M. Spalding zu Washington statt. Der Besuch war ein außerordentlich reger und der Verlauf ein durchweg erfolgreicher und erfreulicher.

Folgende, hier in Betracht kommende Vorträge wurden gehalten:

Smith, Erwin F., Beobachtungen über eine bis dahin unbekannte, durch Bakterien verursachte Krankheit, die durch die gewöhnlichen Stomata in die Pflanze eindringt.

Eine ungewöhnlich interessante Krankheit hat die japanische Pflaume im mittleren Michigan befallen. Sie zeigt sich zuerst in der Form von zahlreichen, kleinen, wasserhaltigen Flecken auf den Blättern und unreifen Früchten. Die Krankheit der Blätter endigt in „shot-holes", die der Früchte bildet schließlich rundliche, leicht eingesunkene schwarze Flecken und tiefe, die Pflaumen verderbende Spalten. Die Flecken werden langsam größer und können schließlich einen Durchmesser von $^1/_4$—$^1/_2$ Zoll erreichen. Die Krankheit wird durch eine gelbe Bakterie, Pseudomonas Pruni Smith, verursacht, welche durch die gewöhnlichen Stomata in die bis dahin gesunde Pflanze eindringt. Im frühesten Stadium der Krankheit, das nur in gehörig zugeschnittenem und fixiertem Material unter dem zusammengesetzten Mikroskop erkennbar ist, sind die Bakterien auf den substomatischen Raum beschränkt. Von hier aus dringen sie in die tiefer liegenden Gewebe, und allmählich werden die Flecke so groß, daß man sie als kleine wasserhaltige Flächen durch eine Lupe erkennen kann. Sie halten $^1/_3$—$^1/_2$ mm im Durchmesser. Die Bakterien haben sich in der Tiefe ungeheuer vermehrt, drängen die Epidermis und die unmittelbar darunter liegenden Zellen in die Höhe und bilden in den tieferen Geweben geschlossene Höhlungen von beträchtlichem Umfange. Später, wenn die ausgebreiteten Flecken einzusinken beginnen und braun werden, erreichen die Bakterien die Oberfläche als winzige, gerundete, blaßgelbe, gummiartige Massen, welche durch die über den geschlossenen Bakterienhöhlungen gelegenen Stomata durchsickern. Die Infektion findet hauptsächlich im Mai und Juni statt; Wundflächen sind nicht nötig. Die beschattete Westseite der Früchte wird am leichtesten befallen, da dort die zur Infektion nötigen Regen- und Tautropfen am längsten geschützt vor der Morgensonne verweilen können.

Ursprünglich ist es eine Krankheit der Parenchyme, aber die Bündel werden schließlich auch ergriffen.

Der Mikroorganismus ist ausgesprochen gelb und wächst gut in den gebräuchlichen Kulturmedien, wie Bouillon, Milch, Kartoffel, Agar etc. Reinkulturen von kleinen Flecken waren leicht zu erzielen. In Agarplattenkulturen sieht er P. campestris sehr ähnlich, ist aber leicht davon durch sein schwächeres Wachstum auf Kartoffel und durch sein Verhalten in Uschinskyscher Lösung zu unterscheiden. Diese verwandelt er nämlich aus einer klaren Flüssigkeit in eine Masse, die so dickflüssig ist wie Eiweiß. Die Bakterien sind klein oder von mittlerer Größe; sie kommen einzeln, paarweise oder in kurzen Ketten vor. Sie bewegen sich vermittelst eines oder mehrerer Paare polarer Geißeln. Sie sterben bei etwa 50° C (Thermal death point). Gelatine wird nicht rasch verflüssigt. Lackmus in Milch wird reduziert, aber schließlich erhält er seine frühere Farbe wieder. Kaseïn wird langsam niedergeschlagen und endlich aufgelöst. In keinem Medium wird Gas erzeugt.

Der Arbeit waren 50 Projektionsbilder beigefügt, die das Vorkommen der Bakterien in den Geweben, sowie die Morphologie und die kulturellen Charakteristika dieses Mikroorganismus veranschaulichten.

Smith, Erwin F., Vervollständigung des Beweises, daß P. Stewarti die Ursache der Süßkornkrankheit auf Long Island ist.

Im Winter 1897—1898 beschrieb Stewart eine Krankheit des Mais (Sweet Corn) auf Long Island, die er einer gelben, reichlich in den Gefäßen vorhandenen Bakterie zuschrieb. Smith benannte diesen Organismus in der Folge P. Stewarti.

Stewarts Infektionsexperimente waren nicht maßgebend, teils weil sie an einem Orte gemacht waren, wo die Krankheit natürlich vorkam und bald an den Kontrollpflanzen auftrat und teils, weil sie nicht auf die natürliche Art und Weise vorgenommen waren.

Im Sommer 1902 besuchte Verf. Long Island und erhielt Reinkulturen des Mikroorganismus. Mit diesen wurden etwa 500 Maispflanzen während der ersten Periode nach der Keimung inokuliert. Ein Teil dieser Pflanzen wurde der Infektion ausgesetzt, indem man die Bakterien in die Tropfen tat, die aus den Wasserporen an der Blattspitze sickerten; ein anderer Teil dadurch, daß man schrägstehende Agarkulturen mit sterilisiertem Wasser durchschüttelte und hiervon einen feinen Sprühregen über die Pflanzen stäubte, während diese Wasser aus ihren Blattspitzen austreten ließen. Beide Methoden ergaben gute Resultate. Das erste Schrumpfen des Gewebes trat an den Spitzen der inokulierten Blätter auf. Bei einigen Pflanzen zeigten sich während des ersten Monats typische konstitutionelle Symptome; die meisten Fälle entwickelten sich jedoch im 2. und 3. Monat, als die Pflanzen mehrere Fuß hoch waren. Bei diesen fand man gewöhnlich das Gefäßsystem mit wirklichen Reinkulturen der gelben Bakterie vollgestopft, und zwar von den an der Grundfläche befindlichen Knoten an bis zu den Knoten an der Spitze der Pflanze, die bisweilen

$4\frac{1}{2}$ Fuß hoch war. Die Knoten einer solchen Pflanze waren inwendig ausgesprochen braun, besonders diejenigen an der Basis; die Zwischenknoten waren gewöhnlich weiß mit gelben Bündeln, aus denen die Bakterien bei Kreuzschnitt reichlich hervorquollen. Häufig waren 150 und mehr Bündel von ihnen bewohnt.

Verf. erzielte mehr als 300 typische Krankheitsfälle und zweifellos würden noch viele andere Pflanzen Symptome gezeigt haben, wäre das Experiment nicht durch einen Frost abgeschnitten worden. Eines der ersten Symptome bei dieser Krankheit ist das Weißwerden und Absterben des männlichen Blütenstandes, welches frühzeitig eintritt. Die Blätter trocknen eins nach dem anderen aus, bis alle trocken sind, während der Stamm noch grün ist. In diesem Stadium sehen die kranken Pflanzen aus, als ob sie von Frost gelitten hätten, und die Krankheitsursache tritt erst zu Tage, wenn sie aufgeschnitten werden.

Das Experiment wurde in Washington vorgenommen, wo die Krankheit nicht vorkommt, und zeigt unwiderleglich, daß Wunden zu einer Infektion nicht nötig sind; *ferner ist als sicher anzunehmen, daß natürliche Ansteckung in der Regel durch die Wasserporen oder gewöhnlichen Stomata in der Samenzeit der Pflanze erfolgt.* Im Gefäßsystem ist der primäre Sitz der Krankheit, doch erscheinen schließlich kleine, mit glänzendem, gelbem Schleim gefüllte Höhlungen in den Parenchymen. Die Bakterien sind nicht auf den Stamm beschränkt, sondern gelangen aus dem Gefäßsystem der Halme der mittleren und oberen Blätter in die Gefäße der Schalen und Kolben. — Der Arbeit waren Projektionsbilder beigefügt.

Jones, L. R., *Studien über die cytohydrolytischen Enzyme, die durch die Bakterien, welche weiche Fäulnis bewirken, erzeugt werden.*

Dem Bericht lagen Studien über *Bacillus carotovorus* zu Grunde, doch wurden auch bereits bekannte Organismen zum Vergleich herangezogen. Das Enzym wurde vom lebenden Organismus auf vierfache Weise gewonnen: 1) Kulturbrühen passierten Porzellanfilter, wodurch die Organismen entfernt und die gelösten Enzyme in der sterilisierten Flüssigkeit zurückblieben. 2) Kulturbrühen wurden auf 55° C erhitzt, bisweilen noch auf eine etwas höhere Temperatur gebracht. Da bei 51° dieser Mikroorganismus stirbt, so war Sterilität verbürgt; das zwar bei 58° geschwächte Enzym wurde erst bei vollen 62° völlig unwirksam gemacht. 3) Die nötige Menge von Phenol, Thymol oder Formalin wurde hinzugefügt. Chloroform hatte keine sterilisierende Wirkung. 4) Auffüllung mit Alkohol.

Eingehende Untersuchungen wurden mit dem auf die vierte Weise gewonnenen Enzym gemacht und folgende Punkte festgestellt: a) Die relative Wirksamkeit der Enzyme bestimmt durch fraktionierte Ausfällung mit zunehmenden Mengen Alkohols; b) die relative Wirksamkeit filtrierter Brühen im Vergleich mit unsterilisierten; c) die Beziehung der Zusammensetzung der Brühe; d) die Beziehung des Alters der Kultur zu der Enzymproduktion; e) Mini-

mum, Optimum- und Maximumtemperatur für cytohydrolytische Wirkung; f) relative Wirksamkeit bei Vorhandensein von variierenden Mengen von Natriumhydrat und jeder der folgenden Säuren: Salz-, Essig-, Oxal-, Ameisen-, Citronen-, Malon- und Weinsäure; g) relative Wirksamkeit in Gegenwart der Säfte der diesem Bacillus als Wirt dienenden Pflanzen (Mohrrübe, Tomate etc.); h) relative Wirksamkeit in Gegenwart der Wachstumsprodukte dieses Organismus. Keine diastatische Wirkung.

Die vollständige Arbeit wird demnächst veröffentlicht.

Referate.

Bubák, Fr., Ueber eine ungewöhnlich ausgebreitete Infektion von Zuckerrübe durch Wurzelbrand (Rhizoctonia violacea). (Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen. Jg. XXVII. 1903. p. 471.)

Die Krankheit trat auf zwei Feldern in Böhmen in ungewöhnlich starkem Maße auf. Die Felder gehören zu den extremsten schweren Böden. Beide Felder waren drainiert, doch waren die Sammeldrainrohre fehlerhaft angelegt. Im Durchschnitt hatte der Pilz 15 Proz. der Zuckerrüben befallen und der Zuckergehalt derselben war um 3—5 Proz. geringer als derjenige der gesunden Rüben. Die Ursache der ungewöhnlichen Verbreitung des Pilzes liegt in erster Linie in der Bodenformation; es liegen hier die schwersten Böden mit undurchlässigem Untergrund vor, welche die Feuchtigkeit in hohem Maße in sich zurückhalten. Die Düngung der Böden war auch eine reichliche und konnte der Pilz ausgezeichnet in Form des sterilen Myceliums saprophytisch leben und sich verbreiten. Die Infektion der einzelnen Rüben war eine derart starke, daß kaum eine gesunde Stelle an den Wurzeln zu finden war. Außer den angeführten Umständen war auf die starke Vermehrung der Rhizoctonia auch die lange Vegetationsdauer von Einfluß, denn dieselbe umfaßt 204 resp. 180 Tage, und da der Pilz schon früher in den Böden war, so konnte er schon von Anfang an die Rüben infizieren. Die Bekämpfung des Pilzes durch Aetzkalk blieb erfolglos. Verf. empfiehlt die Felder besser zu drainieren als es bis jetzt der Fall ist, einen Fruchtwechsel einzuführen und nur alle 4 Jahre Rüben zu bauen, sorgfältige Entfernung der Rübenreste vom Felde und Verarbeitung der Rüben gleich zum Beginne der Kampagne. Stift (Wien).

(Bemerkung des Ref. Aus welchem Grunde Bubák die vorstehende Krankheit „Wurzelbrand" nennt, ist unerfindlich. Die durch Rhizoctonia hervorgerufene Krankheit des Rübenkörpers ist schon seit Jahrzehnten unter dem Namen „Wurzeltöter oder Rotfäule" allgemein bekannt. Der Wurzelbrand der Rüben ist eine ganz andere Krankheitsform, äußert sich auch in anderer und grundverschiedener Weise, so daß die willkürliche Benennung Bubáks nur geeignet ist, Verwechselungen hervorzurufen und dem Landwirt ganz falsche Begriffe beizubringen. Es sind daher

derlei durch nichts gerechtfertigte Bezeichnungen entschieden zu bekämpfen.) Stift (Wien).

Wieler, A., Ueber die Einwirkung der schwefeligen Säure auf die Pflanzen. (Ber. d. d. Bot. Ges. Bd. XX. 1902. p. 556.)

Mit den vorliegenden Mitteilungen gibt der Verf. eine Reihe wichtiger Beiträge zur Kenntnis der sog. Rauchschäden. Untersucht wurde, welche Wirkungen auf verschiedene Pflanzen schwefelige Säure ausübt, und bei welchen Konzentrationen die Säure schädigend auf die Pflanzen einwirkt.

Bei allen Pflanzen ließ sich nachweisen, daß unter der Einwirkung der schwefeligen Säure die Assimilation herabgemindert wird (Bogenlampenlicht). Verschiedene Arten, ja sogar verschiedene Individuen derselben Species, sind dabei ungleich empfindlich. Bei Ficus elastica sank nach 5—6 Stunden die Assimilation bei einer Konzentration von 1:50000 auf Null, bei der Buche ließ sich schon bei einer Verdünnung von 1:314000 eine schwache Assimilationsverminderung nachweisen. Bei der Fichte scheint die Empfindlichkeitsgrenze schon bei 1:500000 zu liegen, sehr unempfindlich dagegen ist anscheinend die Eiche, die bei einer Konzentration von 1:52000 einen schwachen Assimilationsabfall zeigte, bei 1:73000 wohl gar nicht mehr alteriert wurde. — Bei manchen Gewächsen macht sich eine anhaltende Nachwirkung der schwefeligen Säure bemerkbar. Die Fichte kehrte erst 3 Tage nach der Säurebehandlung zu den normalen Assimilationsverhältnissen zurück.

Der beschriebene Assimilationsabfall der Versuchspflanzen ist, wie Verf. nachweist, nicht durch verminderte Kohlensäurezufuhr (Schließen der Stomata), sondern durch eine Schädigung der Chloroplasten selbst bedingt.

Werden die Pflanzen längere Zeit den giftigen Gasen ausgesetzt (mehrere Wochen bei 1:5000000), so tritt eine Entfärbung der Chloroplasten ein; ihr Chlorophyllgehalt nimmt ab. Will man mit Kohl (Unters. üb. d. Karotin etc.) annehmen, daß im tätigen Chloroplasten unter der Einwirkung des Sauerstoffes und des Lichtes ununterbrochen Chlorophyll zerstört, dieses aber unablässig regeneriert wird, so kann man die geschilderten Ergebnisse dahin deuten, daß unter der Einwirkung der schwefeligen Säure, den Chloroplasten die Fähigkeit, ihr Pigment zu regenerieren, verloren geht.

Schließlich macht Verf. auf die als Symptom der sogenannten Rauchschädigung bekannte Nervaturzeichnung (v. Schröder) aufmerksam. Nach seinen Untersuchungen kommt diese durch Wasserausscheidung der Zellen und Injektion der Intercellularräume bei Einwirkung von Säuren (schweflige Säure, Salzsäure) und Chloroform zu stande; mit letzterem wurde nur die Buche geprüft, mit den anderen Quercus, Fagus, Acer, Prunus Laurocerasus und Carpinus. Sehr empfindlich ist die Buche: die Injektion tritt bei einer Konzentration von 1:1000000 ein, die Tötungsgrenze liegt bei 1:500000. Küster (Halle a. S.).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von
Prof. Dr. Otto Hamann,
Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bakterien, Pilze und Protozoen. Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearb. u. hrsg. von P. v. Baumgarten u. F. Tangl. Jg. XVII. 1901. Abt. I. 500 p. Leipzig (S. Hirzel) 1903. 8°. 16 M.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Kaminer, Siegfried, Hat die Glykogenreaktion der Leukocyten Bedeutung für die Metschnikoffsche Theorie? (Berliner klin. Wchnschr. Jg. XL. 1903. No. 22. p. 499—500.)

Omelianski, W., Beiträge zur Differentialdiagnostik einiger pathogener Bakterienarten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIV. 1903. N. 1. p. 1—6.)

Silberberg, Max, Ein neues Eudiometer. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen i. Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 6. p. 591—592. 1 Fig.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Abelous, J. E. et **Aloy,** Sur l'existence dans l'oeuf de poule d'un ferment soluble réduisant les nitrates. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 20. p. 711—712.)

Alliot, Henri, Distillation. Application de saccharomyces acclimatés aux principes volatils toxiques des mélasses de betteraves. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 43. p. 170.)

Beauverie, J., Etude sur le champignon des maisons (merulius lacrymans), destructeur des bois de charpentes. Lyon (lib. Rey et Cie.) 1903. 66 p. 8°. M. Fig.

Berestneff, N., Ueber einen neuen Blutparasiten der indischen Frösche. (Arch. f. Protistenkunde. Bd. II. 1903. Heft 3. p. 343—348. 1 Taf. u. 1 Fig.)

Budinoff, L., Die Mikroorganismen der Schwarzbrotgärung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1903. N. 14/15. p. 458—463.)

Charpentier, P. G., Alimentation azotée d'une algue. Le cystococcus humicola. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année XVII. 1903. N. 5. p. 321—334.)

Ciuffi, Ricerche sugli Sporozoi. (Monit. Zool. Ital. Anno XIII. Suppl. p. 42—43.) (Rendic. 3. assemblea dell' unione zool. Ital. Roma 1902.) [Betrifft Halteridium Danilewskyi, Diplospora Lacazei, Coccidium avium].

Cohn, Ludwig, Zur Kenntnis einiger Trematoden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIV. 1903. N. 1. p. 35—42. 4 Fig.)

Conte, A. et **Bonnet, A.,** Sur un nématode nouveau (angiostoma helicis n. sp.), parasite de l'appareil genital d'helix aspersa Müll., Lyon (Rey) 1903. 8 p. 8°. M. Fig.

Cronquist-Norrköping, Carl, Ein neuer Coccus, unter eigenartigen Umständen auf der Haut angetroffen. (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XXXVI. 1903. N. 11. p. 645—665. 1 Fig.)

Czapek, F., Antifermente im Pflanzenorganismus. (Ber. d. Dtsch. bot. Ges. Bd. XXI. 1903. Heft 4. p. 229—242.)

Emmerling, O. und **Abderhalden, E.,** Ueber einen Chinasäure in Protokatechusäure überführenden Pilz. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 11. p. 337—339.)

Fischer, Hugo, Enzym und Protoplasma. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1903. N. 14/15. p. 452—457.)

Guilliermond, A., Nouvelles recherches sur l'épiplasme des Ascomycètes. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. CXXXVI. 1903. N. 24. p. 1487—1489.)

Haim, Emil, Beitrag zur Pathogenität des Bacillus proteus vulgaris (Hauser). (Wiener klin. Wchnschr. Jg. XVI. 1903. N. 20. p. 585—587.)

Hassack, Paul, Gärungsessig. Wien (Hartleben) 1904. XVI, 404 p. 8°. 75 Fig. 10 M.

Hopkins, F. Gowland and **Cole, Sydney, W.,** A contribution to the chemistry of proteids. Part 2. The constitution of Tryptophane, and the action of Bacteria upon it. (Journ. of physiol. Vol. XXIX. 1903. N. 4/5. p. 451—466.)

Jahn, E., Der Zellbau und die Fortpflanzung der Hefe. [Zusammenfassende Uebersicht.] (Arch. f. Parasitenkunde. Bd. II. 1903. Heft 3. p. 329—338. 7 Fig.)

Löwenthal, Waldemar, Beiträge zur Kenntnis des Basidiobolus lacertae Eidam. (Arch. f. Protistenkunde. Bd. II. 1903. Heft 3. p. 364—420. 2 Taf.)

Metschnikoff, El., Les microbes intestinaux. [Suite] (Bull. de l'inst. Pasteur. Année I. T. I. 1903. N. 7. p. 265—282.)

Nabarro, David, Action of certain metallic salts on the growth of Microorganisms. (Trans. pathol. Soc. London. Vol. LIV. 1903. p. 48—61.)

Otto, R., Weitere Beiträge zur Agglutination der Staphylokokken. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIV. 1903. N. 1. p. 44—48.)

Pérez, Ch., Sur un organisme nouveau, Blastulidium paedophthorum, parasite des embryons de Daphnies. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 20. p. 715—716. 5 Fig. [Réun. biol. Bordeaux].)

Petruschky, J. und **Pusch, H.**, Bacterium coli als Indikator für Fäkalverunreinigung von Wässern. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. XLIII. 1903. Heft 2. p. 304—314.)

Rettger, Leo F., On the spore germination of Bac. subtilis and Bac. megatherium. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1903. N. 14/15. p. 433—438. 3 Fig.)

Reuss, Hans, Die Cercarie und Sporocyste des Distomum duplicatum Baer. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXV. 1903. Heft 3. p. 458—477. 1 Taf. u. 1 Fig.)

Richter, A., Observations critiques sur la théorie de fermentation. II. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1903. N. 14/15. p. 438—451.)

Rosenstiehl, A., Einfluß der Farb- und Gerbstoffe auf die Tätigkeit der Hefen. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 24. p. 291—292.)

Schaudinn, Fritz, Beiträge zur Kenntnis der Bakterien und verwandter Organismen. II. Bacillus sporonema n. sp. (Arch. f. Protistenkunde. Bd. II. 1903. Heft 3. p. 421—444. 1 Taf.)

Sergent, Edm. et **Et.**, Existence d'Anopheles constatée dans des localités palustres prétendues indemnes et ces culicides. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 18. p. 660—661.)

Siegel, Die geschlechtliche Entwickelung von Haemogregarina stepanovi im Rüsselegel Placobdella catenigera. [Vorl. Mitt.] (Arch. f. Protistenkunde. Bd. II. 1903. Heft 3. p. 339—342. 7 Fig.)

Stempell, W., Beiträge zur Kenntnis der Gattung Palycaryum. (Arch. f. Protistenkunde. Bd. II. 1903. Heft 3. p. 349—363. 1 Taf.)

Stringer, N. J., Sclerostoma tetracanthus. (Journ. of comp. med. a veterin. arch. Vol. XXIV. 1903. N. 5. p. 287—292.)

Thiercelin, E. et **Jouhaud, L.**, Reproduction de l'entérocoque: taches centrales; granulations périphériques et microblastes. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 19. p. 686—688.)

Vines, S. H., Proteolytic Enzymes in Plants. II. (Ann. of Bot. Vol. XVII. 1903. N. 67. p. 597—616.)

Weis, Fr., Studien über proteolytische Enzyme in keimender Gerste (Malz). [Forts.] (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 23. p. 368—371.)

Zschokke, F., Ein neuer Fall von Dipylidium caninum S. beim Menschen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIV. 1903. N. 1. p. 42—43.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

Brouardel, Les antiseptiques dans les matières alimentaires. (Rev. internat. des falsif. Année XVI. 1903. Livr. 3. p. 60—63.)

v. Raumer, Untersuchung und Beurteilung eingekochter Beeren und Fruchtmarmeladen. (Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 11. p. 481—492.)

Luft, Wasser, Boden.

Andrewes, F. W., Bacterial Flora of London Air. (Trans. pathol. Soc. London. Vol. LIV. 1903. p. 43—48.)

Fromm, E., „Tafelwasser“ in rechtlicher und hygienischer Beziehung. (Vierteljahrsschr. f. ger. Med. u. öff. Sanitätsw. F. 3. Bd. XXV. 1903. Heft 1.)

Haack, R., Das neue Leitungswasser der Stadt Berlin in chemischer und bakterio-

logischer Beziehung. (Ber. d. Dtschn. pharm. Ges. Jg. XIII. 1903. Heft 5. p. 154—174.)

Rietsch, Sur l'épuration bactérienne de l'eau par l'ozone. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 15. p. 553—554. [Réun. biol. Marseille.].)

Römer, Paul H., Ueber Trinkwasserversorgung, mit besonderer Berücksichtigung der Wasserverhältnisse Marburgs. (Beitr. z. exper. Therapie. Hrsg. von E. v. Behring. 1903. Heft 6. p. 135—150. 4 Taf.)

Schüder, Die Wassersterilisation. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. XXVI. 1903. N. 16. p. 253—258.)

Wittmann, Karl, Ueber Verunreinigung von Brunnenwässern. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen i. Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 6. p. 586—590.)

Fleisch.

Beythien, A. und **Hinterskirch, W.,** Neuere Fleischkonservierungsmittel. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 11. p. 498—499.)

Forssman, J., Bidrag till kännedomen om botulismens bakteriologi. (Lunds univers. årsskrift. Bd. XXXVI. 1902. Afd. 2. N. 3. [Ref. Nord. med. Arb. 1903. Afd. 2. Jure med.].)

Orlow, S., Die Färbung von Würsten und Schinken. (Rev. internat. des falsific. Année XVI. 1903. p. 36—38.)

Rodella, A., Observations concernant l'étude de M. M. Tissier et Martelly, intitulée: Recherches sur la putréfaction de la viande de boucherie. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année XVII. 1903. N. 4. p. 306.)

Milch, Molkerei.

Lézé, Stérilisation du lait. (Rev. des cult. colon. Année VII. T. XII. 1903. N. 126. p. 330—332. 1 Fig.)

Otto, Kontrolle über Sauberkeit und Kühlung der Milch. (Pommerscher Landbote. Jg. IV. 1903. N. 10. p. 37—38.)

Rubner, Ueber den Wert der Milch als Nahrungsmittel und über die Gerinnung gesunder Milch. [Forts.] (Milch-Ztg. Leipzig. Jg. XXXII. 1903. N. 23. p. 355—356 u. Molkerei-Ztg. Hildesheim. Jg. XVII. 1903. N. 23. p. 479—481.)

Wein, Weinbereitung.

Canu, G., L'acide sulfureux et le sulfate de potasse dans les vins. (Moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 43. p. 178.)

Guillon, J. M., Sur la coloration foncée que prennent les bouillies cupriques additionnées de soufre, lorsqu'elles ne sont pas utilisées immédiatement après leur préparation. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. CXXXVI. 1903. N. 24. p. 1483—1484.)

Malvezin, Frantz, Vieillissement des vins et spiritueux. Nouveau traitement des vins ou pasteuroxyfrigorie. Bordeaux (Gounouilhou) 1903. 152 p. 8⁰. 5 fr.

Matthieu, L., L'acide sulfureux dans les vins. (Rev. internat. des falsific. Année XVI. 1903. Livr. 3. p. 64—70.)

Seifert, W. und **Kaserer, H.,** Ueber das Vorhandensein von Nitraten in Traubenweinen. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen i. Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 6. p. 555—565.)

Seifert, W., Ueber die Säureabnahme im Wein und den dabei stattfindenden Gärungsprozeß. [2. Mitt.] (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen i. Oesterreich. Jg. VI. 1903. Heft 6. p. 567—585.)

Andere Nahrungs- und Genußmittel.

Gautier, Armand et **Halphen, G.,** Modifications corrélatives de la formation de l'alcool dans les jus sucrés qui fermentent. Distinction des moûts alcoolisés ou mistelles et des vins de liqueur. (Compt. rend. Acad. Sc. T. CXXXVI. 1903. N. 23. p. 1373—1379.)

Heinze, Berthold, Untersuchungen von verschiedenen Gurkensorten in verschiedenem Entwickelungszustande, sowie über sauere Gurken. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 12. p. 529—544.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Kausch, Neue Erfindungen auf dem Gebiete der Desinfektion und Sterilisation. Zusammenfassende Uebersicht. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. XXXIII. 1903. N. 11/12. p. 321—333.)

Reid, George, Sewage disposal and the qualities essential in a sewage effluent. (Journ. of the sanitary instit. Vol. XXIV. 1903. P. 1. p. 90—98.)

Römer, Paul H., Wohnungsdesinfektion durch Formaldehyd. (Beitr. z. exper. Therapie. Hrsg. von E. v. Behring. 1903. Heft 6. p. 113—132.)

Simon, Die desinfektorische Kraft erwärmter Sodalösungen. Ein Beitrag zur praktischen Wohnungsdesinfektion. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. XLIII. 1903. Heft 2. p. 348—371.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Houard, C., Recherches sur la nutrition des tissus dans les galles de tiges. (Compt. rend. Acad. sc. T. CXXXVI. 1903. N. 24. p. 1489—1491.)

Klein, E., Die Pocken der Birnbaumblätter, eine jetzt zu bekämpfende Krankheit. (Hannoversche Garten- u. Obstbau-Ztg. Jg. XIII. 1903. N. 6. p. 96—97.)

Kühlmann, Eug., Zum Fang der Motten des Traubenwurms mit Klebfächern. (Weinbau u. Weinhandel. Mainz. Jg. XXI. 1903. N. 22. p. 242.)

Kurmann, Fr., Die Verbreitung der Reblaus in Oesterreich im Jahre 1901. [Schluß.] (Die Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. N. 23. p. 265—268.)

Lenert, A., Erfahrungen in der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. Trier (Lintz) 1903. 8°. 36 p. M. Fig. 80 Pfg.

Musson, C. T., Notes on Cow-pea. (Agricult. Gaz. of New South Wales. Vol. XIV. 1903. P. 4. p. 362—365. 2 Fig.)

Omeis, Th., Ueber die an der landwirtschaftlichen Kreisversuchsstation zu Würzburg ausgeführten Versuche und Untersuchungen bezüglich Bekämpfung der Peronospora viticola de By. (Blattfallkrankheit der Rebe.) (Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau- u. -Schutz. Jg. I. 1903. Heft 6. p. 61—66. 1 Fig.)

Perraud, Joseph, Observations sur le clochage employé pour détruire la Pyrale de la vigne. (Compt. Rend. Acad. Sc. T. CXXXVI. 1903. N. 24. p. 1485—1487.)

Inhalt.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Geh. Reg.-Rat Dr. **Aderhold** in Berlin, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, New-castle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3 I.

und

Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena,** den 3. September 1903. **No. 24/25.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.
Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.
Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.
Hierzu als regelmäfsige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Original-Mitteilungen.

Ueber das regelmässige Vorkommen der verschiedenen Typen der streng anaëroben Buttersäurebacillen in Hartkäsen.

[Aus dem städtischen bakteriologischen Laboratorium zu Padua.]

Von Dr. **Antonio Rodella**, Padua.

II.

Als Fortsetzung der in dieser Zeitschrift erschienenen Mitteilung (Bd. X. No. 16/17) teile ich hiermit die Resultate weiterer bakteriologischer Untersuchungen von Härtkäsen mit.

Die Veröffentlichung einzelner Untersuchungsergebnisse scheint

uns in diesem Falle auch deshalb angezeigt, weil auf diese Weise die verschiedenen Phasen und die verschiedenen Faktoren, aus denen der Käsereifungsprozeß besteht, leichter verständlich werden. In unseren Untersuchungen haben wir uns zuerst mit der Frage der Buttersäuregärung und deren Erregern bei Hartkäsen beschäftigt.

Die von Schattenfroh und Grassberger getroffene Einteilung der Buttersäurebacillen war auch für uns ein Leitfaden für die Erkennung der von uns isolierten Mikroorganismen. Wir erlauben uns hier eine kleine Skizze über genannte Einteilung zu geben und bei der Gelegenheit Herrn Dr. Fritz Passini-Wien, der seinerzeit uns dieselbe übermittelte, unseren besten Dank auszusprechen.

Amylobacter, Granulobacter (Gruber). Bildet auf Zuckeragar Sporen. Gelatine keine Verflüssigung. Greift Eiweißstoffe (Kaseïn, Serumeiweiß) nicht an. Nicht tierpathogen.	Unbeweglicher Buttersäurebacillus. Auf Zuckeragar keine Sporen. Geringe Verflüssigung der Gelatine. Greift Kaseïn und Serumeiweiß nicht an. Eine nicht pathogene und eine pathogene (Gasphlegmone) Varietät.	Malignes Oedem. Auf Zuckeragar Sporen. Intensive Verflüssigung. Greift Kaseïn und Serumeiweiß nicht an. Tierpathogen.	Bac. putrificus (Bienstock). Auf Zuckeragar Sporen. Intensive Verflüssigung. Kaseïn, Serum u. Eiereiweiß intensiv verändert. Nicht pathogen.

Was die Untersuchungsmethoden anbetrifft, so haben wir für die Isolierung der ersten Art, d. h. des beweglichen Buttersäurebacillus (Amylobacter, Granulobacter Grubers) das für diesen Bacillus von Beijerinck angegebene Anreicherungsverfahren verwendet.

Es wurden 50 g Glykose und 50 g Pepton auf 1 l Wasser $^1/_2$ Stunde im strömenden Dampf gelassen. Die noch heiße Lösung wurde in kleine Flaschen mit engem langen Hals, die ca. 2 g des zu untersuchenden Käses enthielten, hineingegossen. (Der Billigkeit halber haben wir als Flaschen die kleinen Chianti-Fiaschi benutzt, welche allen Anforderungen entsprechen und sehr widerstandsfähig gegen Wärme sind.)

Die Methode für die Isolierung der zweiten Art, d. h. des unbeweglichen Buttersäurebacillus, war die Botkinsche, die wir schon in unserer ersten Mitteilung beschrieben haben. Wir haben hier nur auch auf andere unten erwähnten Käsesorten unsere Versuche ausgedehnt. Die für die Isolierung des beweglichen Buttersäurebacillus verwendeten Flaschen (Fiaschi) sind auch für diese Methode sehr empfehlenswert.

Die zwei letzten Varietäten der Buttersäurebacillen (malignes Oedem und Bacillus putrificus Bienstock) sind etwas schwieriger zu diagnostizieren und verlangen eine gewisse Routine, die trotzdem nicht immer zu ganz einwandsfreien Diagnosen führt.

Für die Züchtung des letztgenannten Bacillus verfahren wir folgendermaßen:

Eiereiweiß wird in Reagenzgläsern verteilt und dann auf 120° für etwa 5 Minuten sterilisiert. Diese Eiereiweißröhrchen werden mit dem

Käse infiziert (am besten wird eine Käseaufschwemmung mittels einer Pasteurschen Pipette in die Tiefe des Nährbodens hineingebracht) und dann 3—4 Tage bei 37° in der Buchner-Röhre gehalten. Für die Herstellung der Anaërobiose bediene ich mich der in dieser Zeitschrift I. Abt. Bd. XXXIII. No. 2 von mir angegebenen Methode.

Die ziemlich konsistente, bröcklig geronnene Eiereiweißmasse wird von den Käsebakterien angegriffen und zum Teil in einen weichen Brei, zum Teil in eine übelriechende, dünne Flüssigkeit umgewandelt. Diese Kulturen verwenden wir für den Tierversuch, um die eventuell darin enthaltenen pathogenen Keime dieser Gruppe zu isolieren. Mit denselben Kulturen stellen wir auch Kulturversuche an, um die 4. Varietät, d. h. den Bacillus putrificus Bienstock, von den vorhandenen fakultativen und strengen Anaëroben der anderen Typen zu trennen. Für diese Isolierung bedienen wir uns der in unserer oben zitierten Arbeit angeführten Methoden.

Nicht aber die Isolierung, welche sehr leicht ist, sondern die Identifizierung der isolierten Mikroorganismen bietet große Schwierigkeiten, um so mehr, weil die Ergebnisse der biologisch-chemischen Untersuchungen manchmal mit den morphologischen Eigenschaften gar nicht in Einklang sind. Folgende Käsesorten wurden nach allen diesen Methoden untersucht:

1) Parmesaner,
2) Emmentaler,
3) Edamer,
4) Sahnekäse,
5) ein dem letztgenannten nahe verwandter Käse, welcher nach dem Orte seiner Herstellung (Vicenza) Vicentinokäse heißt.

Das durch die beschriebenen Anreicherungsmethoden festgestellte Vorhandensein der anaëroben Buttersäurebacillen schließt jedoch die von Freudenreich geäußerte Vermutung, daß die genannten Bacillen dank ihrer Sporen in dem Käse lange lebensfähig bleiben, ohne sich in nennenswerter Menge zu vermehren, nicht aus.

Wir beabsichtigen, in einer Schlußarbeit die von uns erhaltenen Resultate in Bezug auf ihre Bedeutung für den Reifungsprozeß der Hartkäse eingehend zu besprechen und möchten in diesen ersten Mitteilungen uns nur mit der Feststellung der Tatsachen begnügen. Unsere Untersuchungen gestatten uns aber schon an dieser Stelle, die Vermutung Freudenreichs als nicht zutreffend zu bezeichnen.

Padua, den 23. Juli 1903.

---

1) Regelmäßig kommen nur die 3 nicht pathogenen Varietäten dieser Gruppe vor. Pathogene Anaëroben im Käse sind nach unseren Untersuchungen ein seltener Befund.

Die Bakterienvegetation auf der Oberfläche normal entwickelter Pflanzen.

[Aus dem landwirtschaftlich-bakteriologischen Laboratorium des eidg. Polytechnikums in Zürich.]

Von Dr. **R. Burri.**

Daß man die grüne Pflanzendecke der Natur nicht frei von Bakterien finden wird, ist im voraus anzunehmen. Führt doch die Luft beständig eine Anzahl von entwickelungsfähigen Keimen mit sich, die infolge ihres Gewichtes oder auch durch atmosphärische Niederschläge mitgerissen unvermeidlich auf den Boden, bezw. auf die denselben bedeckenden oberirdischen Pflanzenteile gelangen müssen. Unsere Kenntnisse von der Lebensweise und den Lebensbedingungen der Bakterien weisen daraufhin, anzunehmen, daß es sich bei der Pilzflora auf der Oberfläche beliebiger Pflanzen hauptsächlich um Keime handeln wird, die zwar direkt aus der Luft auf die Pflanzen gefallen sind, die aber indirekt dem Erdboden entstammen und hier entweder ihre eigentliche Entwickelungsstätte haben oder doch vorübergehend ein Ruhestadium verbringen. In die Luft gelangen die Keime aus der Erde dadurch, daß sie beim Eintrocknen der oberen Bodenschichten mit dem Staub verweht und fortgetragen werden.

Nun ist bekanntlich die Pilz- und speziell die Bakterienflora der Luft nicht entfernt ein Abbild der Bakterienflora des Bodens. Diese Erscheinung hängt offenbar mit folgenden Tatsachen zusammen. Einmal erträgt ein großer Teil der im Boden vegetierenden Bakterien das Austrocknen nicht. Solche Keime sterben schon ab, bevor sie in die Luft gewirbelt werden oder kurze Zeit nachher. Was in der Luft sich längere Zeit lebensfähig zu halten vermag, stellt somit nur eine Auslese desjenigen dar, was im Boden sein Fortkommen findet. Als zweites Moment, welches geeignet ist, die Luftflora derjenigen des Bodens noch unähnlicher zu machen, wäre der Umstand zu erwähnen, daß gewisse Mikroorganismen sich zwar im Boden am Leben erhalten können, ihre eigentliche Tätigkeit und vor allem eine reichliche Vermehrung aber außerhalb des Bodens, z. B. auf zuckerhaltigen Früchten, auf absterbenden und toten Pflanzenteilen u. dergl. entfalten. Hierher gehören viele Kugelbakterien und einige Stäbchenarten, wie auch die meisten Sproß- und Schimmelpilze, welche zusammen eine Gruppe bilden, die man gemeinhin als „Luftkeime" zu bezeichnen pflegt.

Alle Vertreter dieser Gruppe, mögen dieselben nun eigentliche Dauerformen aufweisen oder nicht, sind jedenfalls durch das gemeinsame Merkmal gekennzeichnet, daß sie das Austrocknen, bezw. einen weitgehenden Wasser- und Nährstoffmangel während längerer Zeit ertragen können. Des kräftigsten Schutzes gegen derartig ungünstige Existenzverhältnisse erfreuen sich zweifelsohne die Sporen gewisser Bodenbakterien, doch sind gerade diese Sporen in der Laboratoriums- wie in der Freiluft verhältnismäßig selten

zu finden. Das hängt vielleicht mit einem höheren spezifischen Gewicht dieser Gebilde zusammen, welches ein andauerndes Schweben nicht ermöglicht, wahrscheinlicher aber damit, daß die Sporen an mineralischen Bodenteilchen haften und nach kurzem Transport durch die Luft bald wieder zu Boden sinken. Daß Bakteriensporen in großer Zahl aus trockenem Boden und Straßenstaub durch Winde aufgewirbelt werden, ist ganz sicher und im allgemeinen dürfte die Vorstellung über die auf der Pflanzendecke vorkommende Bakterienflora für den der Frage nicht experimentell näher tretenden sich etwa in dem Sinne gestalten, daß diese Flora sich lediglich zusammensetzt aus Elementen, die bekanntermaßen das Austrocknen ertragen, also einerseits aus jenen Keimen, die sich wegen ihres unerwünschten Eintreffens auf unseren Kulturmedien bei bakteriologischen Arbeiten als notorische Luftbewohner charakterisieren, andererseits aus den zählebigen Sporen der Bodenbakterien, die weniger in angedeutetem Sinne störend auftreten, aber doch wegen ihrer beispiellosen Widerstandskraft gegen schädliche Einflüsse wie geeignet scheinen, hier eine Rolle zu spielen. Man wird geneigt sein, gerade den Bakteriensporen in diesem Falle eine besondere Bedeutung beizumessen und vielleicht erwarten, daß nach einer längeren Trockenperiode oder auf gedörrten Pflanzen nur noch solche vorhanden sind. Der nie mißlingende klassische Versuch mit der Entwickelung üppigen Bakterienlebens in gekochtem und vor nachträglicher Infektion bewahrtem Heuaufguß scheint ja geradezu für die Häufigkeit von zählebigen Sporen auf pflanzlichen Materialien zu sprechen.

Aber auch aus der neueren Literatur geht mehrfach hervor, daß Pflanzen oder gewisse pflanzliche Produkte als Fundort ganz bestimmter Bakterienarten betrachtet werden müssen. Beijerinck[1]) zeigt, wie man verschiedene Arten aus der Gruppe der Buttersäurebakterien auf Getreidekörnern nachweisen kann; Möller[2]) züchtet seine tuberkelbacillenähnlichen „Graspilze“ aus Heustaub oder auch aus einzelnen Gramineenspecies; Fribes[3]) findet, daß seine Erreger der Flachsröste regelmäßig auf dem Flachs vorhanden sind und dasselbe weist Behrens[4]) für die Erreger der Hanfröste bezüglich des Hanfes nach. In den angeführten Beispielen, die sich noch vermehren ließen, kann man zwanglos das Vorkommen der betreffenden Mikroorganismen so erklären, daß man annimmt, die widerstandsfähigen Dauerformen derselben seien durch Luftströmungen aus dem zeitweise trockenen Erdboden entführt worden und auf die betreffenden Pflanzen gefallen, wo sie ein passives Dasein fristen. In denjenigen Fällen, wo es sich um den Nachweis obligat anaërober Bakterien auf der Oberfläche frischen oder getrockneten Pflanzenmaterials handelt, ist die Passivität der betreffenden Keime selbstverständlich, aber auch bei den

1) Ueber die Butylalkoholgärung und das Butylferment. (Ref. in Kochs Jahresber. 1893. p. 258.)
2) Deutsche med. Wochenschrift. 1898. Heft 24.
3) Cit. nach Behrens.
4) Centralbl. f. Bakt. u. Par. 2. Abt. Bd. VIII. p. 205.

sogenannten Heubacillen, die, nebenbei gesagt, in Wirklichkeit meist „Kartoffelbacillen“ sind, liegt kein Grund vor, eine andere als die obige Erklärung für ihr regelmäßiges Vorkommen im Heu heranzuziehen. Es darf überhaupt gesagt werden, daß diese Auffassung sich bis in die neueste Zeit auf die gesamte Bakterienflora normaler Pflanzen erstreckte, soweit man sich von derselben überhaupt ein Bild machen konnte. Einen Beleg dafür erblicke ich in einer Stelle der zitierten Arbeit Behrens[1]), der den Gedanken, als könnte sich der von ihm gesuchte Rösteerreger auf der Hanfpflanze selbst entwickelt haben, als kaum diskutierbar betrachtet.

Bis vor einigen Jahren bewegte sich auch bei mir die Vorstellung von der Natur der auf oberirdischen Pflanzenteilen anzutreffenden Pilzflora in der soeben skizzierten Bahn. Doch riefen schon die ersten orientierenden Versuche über die Zahl und Art der an grünen Gewächsen haftenden Keime den Eindruck hervor, daß die Verhältnisse, wie sie in Wirklichkeit liegen, der allgemeinen Annahme nicht entsprechen. Dieser Eindruck wurde bestätigt und verstärkt durch eine größere Versuchsreihe, welche im Anschluß an die aufmunternden Ergebnisse jener ersten Versuche im Sommer 1900 ausgeführt worden ist. Die betreffenden Resultate sind noch nicht veröffentlicht worden, weil ich die daraus sich ergebenden Fragen weiter zu verfolgen und über das ganze im Zusammenhang zu berichten gedachte. Immerhin nahm ich gelegentlich der Besprechung einer durch ganz eigenartige Merkmale gekennzeichneten Bakterienart, die mir zum ersten Mal im Jahre 1896 bei der Bakteriologischen Untersuchung einer Anzahl Proben von Sesamkuchenmehl aufgefallen war, Veranlassung, im „Schweiz. landwirtschaftl. Centralblatt“ [1]), wenn nicht das Zahlenmaterial, so doch die diesbezüglichen Beobachtungen mitzuteilen. Da die genannte Zeitschrift nur eine geringe Verbreitung hat, so dürfte es sich empfehlen, die einschlägige Stelle hier zu wiederholen. Dieselbe lautet:

„Sesamkuchenmehl ist übrigens nicht der einzige Fundort der betreffenden Bakterienart[2]). Abgesehen von anderen Kraftfuttermehlen und gewöhnlichen Futtermehlen läßt sie sich auch aus Erde isolieren; doch scheint sie hier nicht einmal in besonders großer Menge vorzukommen. Und doch muß ihre Verbreitung in der Natur als eine ungeheuer große bezeichnet werden. Ihr gewöhnlicher, man kann sagen normaler Aufenthalt sind die oberirdischen Teile grüner Pflanzen. Es ist bekannt, daß gewisse Bakterienarten besonders häufig im Boden, andere Arten besonders häufig im Wasser, wieder andere, namentlich gewisse Kokkenformen, besonders häufig

1) l. c. p. 205.

2) Jahrg. 1902. p. 142.

3) Bezüglich der Zugehörigkeit derselben zu einer der in der Literatur beschriebenen Arten war ich damals schon soweit orientiert, als mir die Identität mit dem von W. Winkler als Bac. mesentericus aureus (vergl. Centralbl. f. Bakt. u. Par. 2. Abt.) bezeichneten Organismus sehr wahrscheinlich schien. Doch glaubte ich, in einem populärwissenschaftlichen Aufsatze nicht auf die Erörterung dieses Identitätsverhältnisses eintreten zu sollen. Eine kürzlich erfolgte persönliche Unterredung mit Prof. W. Winkler gab mir die Gewißheit, daß uns beiden dieselbe Art vorgelegen hat.

in der Luft gefunden werden. Die Ausdrücke Bodenbakterien, Wasserbakterien u. s. w. haben daher eine gewisse Berechtigung, wenn sie auch nicht streng voneinander zu sondernde physiologische Gruppen bezeichnen. Es ist vielleicht noch nie darauf hingewiesen worden, daß es unter den Bakterien auch spezifische Pflanzenbewohner gibt, d. h. Arten, die auf der Oberfläche von Pflanzen ihr Dasein führen und in diesem Sinne als Epiphyten, bezw. als Mikroepiphyten aufgefaßt werden können. Untersucht man Blätter von Klee, Gras, Futterkräutern, Unkräutern u. s. w. auf ihren Bakteriengehalt, so findet man per Gramm Pflanzensubstanz gewöhnlich einige Tausende bis Millionen von Keimen. Diese Zahlen müssen um so höher erscheinen, wenn man bedenkt, daß als Sitz der Keime nur die Oberfläche, nicht das Innere der betreffenden Pflanzenorgane in Betracht kommen kann. Die in so großer Zahl nachweisbaren Bakterien gehören nur wenigen, nicht sporenbildenden Arten an und unter diesen Arten ist meist vorherrschend jene zuerst in Sesammehl gefundene. Es handelt sich dabei nicht etwa um Bakterien, die zufällig mit Staub durch Luftströmungen angeweht worden sind und nun liegen bleiben, bis sie durch Austrocknen zu Grunde gehen, sondern um Bakterien, die auf der Pflanze leben und sich daselbst vermehren. Sie sind hier während der ganzen Vegetationsdauer zu finden, nach Regenwetter kaum häufiger als nach langen Trockenperioden. Während der letzteren befinden sie sich offenbar in einem Ruhestadium, vor dem Austrocknen geschützt durch eine Schleimhülle, die ihnen in ähnlicher Weise ungünstige äußere Einflüsse zu ertragen ermöglicht, wie dies bei anderen Arten das Sporenstadium tut. Bei Eintritt feuchter Witterung dürfte der Stoffwechsel dieser Bakterien jeweils ein lebhafterer werden.“

Der Kernpunkt dieser Ausführungen wäre also darin zu erblicken, daß das Bild der Bakterienflora einer Pflanze, wie es sich nach Zahl und Art mittels der gebräuchlichen Untersuchungsmethoden feststellen läßt, nicht die Summe der durch Luftströmungen, Insekten, Düngung oder sonstwelche Wege auf die Pfanzen gelangten Bakterien darstellt, sondern der Hauptsache nach das Ergebnis einer während des Wachstums der Pfanze auf der Oberfläche derselben stattgefundenen lebhaften Bakterienentwickelung ist.

Begründen läst sich dieser Satz, wie schon angedeutet, mit der Tatsache, daß die Zusammensetzung dieser epiphytischen Flora eine von der gewöhnlichen Luftflora durchaus verschiedene ist, ferner damit, daß es sich bei den ersteren meistens um so große Bakterienmengen handelt, daß eine Erklärung dieses Vorkommens durch bloßes Absetzen aus der Luft nicht ausreichend ist. Direkt beweisend wären indessen qualitative und quantitative Untersuchungen über die Entwicklung von Bakterien auf gesunden Keimpflanzen, bei welchen eine Besiedelung mit Bakterien durch keimführende Luftströme und ähnlich wirkende Mittel nach Belieben ausgeschlossen und so der Vorgang der Bakterienvermehrung in ungetrübter

Reinheit verfolgt werden kann. Eine diesbezügliche Arbeit wird nächstens in diesem Centralblatte durch Herrn Dr. Max Düggeli veröffentlicht werden.

Da ich selbst vorläufig keine Gelegenheit finde, mich mit diesen Fragen weiter zu beschäftigen, so möchte ich mir erlauben, an dieser Stelle wenigsten das Zahlenmaterial mitzuteilen, das die bereits erwähnte Versuchsreihe vom Sommer 1900 geliefert hat. Dasselbe bildet immerhin einen Beitrag zur Kenntnis der Zahl und Verbreitung von Bakterien auf lebendem Pflanzenmaterial und mag gleichzeitig als nachträglicher Beleg für die in den oben zitierten Sätzen entwickelten Anschauungen dienen.

Es handelte sich bei diesen Versuchen zunächst um einfache Keimzahlbestimmungen in den verschiedensten frischgrünen Materialien. Bestanden diese in Blättern von Bäumen oder Gemüsepflanzen, so wurde bei der Probenahme auf möglichst gesunde, normale Substanz gesehen. Bei Gras und Klee wurde keine peinliche Auswahl getroffen; in der einen oder anderen Probe mag ein angefressenes Blatt, ein beschädigter Stengel oder dergleichen mitverarbeitet worden sein. Ein Teil der Versuche hatte den Zweck, Anhaltspunkte über die Veränderungen des Keimgehaltes zu liefern, welche mit dem Uebergang von Gras in Heu voraussichtlich verbunden waren. Speziell für diese Fälle beanspruchen die beigefügten Bemerkungen über Witterungsverhältnisse ein Interesse. Ein solches dürfte auch schon deswegen der ganzen Versuchreihe entgegengebracht werden, weil bei sämtlichen Proben nicht nur die Gesamtzahl der überhaupt auf gewöhnlichen Gelatineplatten entwickelungsfähigen Keime, sondern auch die Zahl der in der Gewichtseinheit vorhandenen widerstandsfähigen Sporen ermittelt wurde. Diese Zahl war oft so klein, daß infolge der angewendeten Verdünnungsverhältnisse auf ihre nähere Feststellung verzichtet werden mußte. In den betreffenden Fällen findet sich die Bezeichnung < 20 = weniger als 20. Methode: Die Pflanzensubstanz wurde im Freien unter möglichster Verhütung jeder Verunreinigung direkt in sterilisierte Blechbüchsen verpackt, im Laboratorium mit Hülfe einer sterilisierten Schere zerkleinert und 5 g des Materials in ein sterilisiertes, leeres Kölbchen gewogen, mit 100 ccm sterilen Wassers übergossen und und das Ganze kräftig geschüttelt. Von der Aufschwemmung wurden verschiedene Verdünnungen hergestellt und entsprechende Plattenkulturen mit gewöhnlichen, schwach alkalischen (auf Curcuma eingestellter) Gelatine gegossen. Das die Aufschwemmung enthaltende Originalkölbchen wurde nach Entnahme des für die Verdünnungen notwendigen Teils bis zum Aufkochen erhitzt und noch ca. 5 Minuten bei Siedetemperatur gelassen. Nachher ist direkt mit 1 ccm der Flüssigkeit eine Gelatineplatte gegossen worden, behufs Bestimmung der Anzahl widerstandsfähiger Sporen. (Siehe Tabelle p. 761 u. 762.)

Mehr als eine vorläufige Orientierung über die in Rede stehenden Verhältnisse kann die obige tabellarische Zusammenstellung nicht bieten. Zur Lösung von Einzelfragen, deren sich aus der Tatsache einer ausgiebigen Bakterienvermehrung auf der Oberfläche

No.	Pflanzliches Material	Bemerkungen über Ursprung Witterungsverhältnisse etc.	Zahl der entwickelungsfähigen Keime per Gramm	Zahl der Sporen per Gramm
		A. Blätter, bezw. Nadeln von Bäumen.		
1	Birnbaum	Sonnenschein	140 000	20
2	"	Regenwetter	1 040 000	40
3	"	Sonnenschein	1 720 000	20
4	Apfelbaum	Trockene Witterung	1 380 000	< 20
5	"	Regenwetter	9 800 000	< 20
6	Pfirsichbaum	Sonnenschein; Tau	540 000	560
7	Zwetschenbaum	"	620 000	20
8	Nußbaum	"	1 040 000	20
9	Vogelbeerbaum	"	4 380 000	20
10	Roßkastanie	Sonnenschein	5 800 000	< 20
11	"	nach Regen	600 000	< 20
12	"	Sonnenschein	380 000	< 20
13	Weinrebe	"	1 380 000	20
14	Rottanne	Regenwetter	360 000	40
15	Weißtanne	"	380 000	60
16	"	Sonnenschein	2 840 000	80
17	"	"	780 000	< 20
18	Föhre	"	32 000	< 20
		B. Blätter von Gemüse- und Futterpflanzen.		
19	Kopfkohl	Bedeckt	340 000	120
20	"	Regenwetter	12 800 000	< 20
21	"	Sonnenschein, Tau	500 000	< 20
22	Blaukohl	" "	52 000	20
23	Kohlrübe	" "	880 000	< 20
24	Wirsing	" "	1 140 000	< 20
25	Bohnenblatt	Bedeckt	480 000	< 20
26	"	Regenwetter	14 400 000	< 20
27	"	Sonnenschein, Tau	3 860 000	60
28	Kartoffelblatt	" "	28 600 000	40
29	"	Regenwetter	14 200 000	verunglückt
30	"	Hell, viel Tau	113 400 000	< 20
31	Runkelrübenbl.	" " "	14 400 000	< 20
32	"	" " "	2 620 000	80
33	Rübenblatt	" " "	2 560 000	60
34	Gurkenblatt	" " "	15 400 000	40
35	Salatblatt	" " "	1 160 000	20
36	"	Regenwetter	17 000 000	< 20
		C. Gras und Klee von Futterwiesen.		
37	Gras	Hell, am Tag vorher Regen	64 200 000	< 20
38	"	" " " " "	5 000 000	40
39	"	Bei hellem Wetter frisch gemäht	35 200 000	80
40	"	Von derselben Stelle, nachdem das Gemähte 1 Tag gelegen	25 200 000	60
41	"	Trockene Witterung	4 600 000	20
42	"	Hell, in der Nacht vorher Regen	560 000	< 20
43	"	Regenwetter	11 800 000	20
44	"	Frisch gemäht, Sonnenschein	12 600 000	< 20
45	"	Dasselbe, 1 Tag gelegen, halb dürr	9 600 000	20
46	Heu	Von derselben Stelle, 2 Tage gelegen	12 660 000	< 20
47	Gras	Trübe Witterung	6 160 000	40
48	"	Frisch gemäht	73 080 000	< 20
49	"	Dasselbe, halbdürr, nachdem es 2 Tage im Schatten (auf dem Dachboden) getrocknet worden	214 200 000	40

No.	Pflanzliches Material	Bemerkungen über Ursprung, Witterungsverhältnisse etc.	Zahl der entwickelungsfähigen Keime per Gramm	Zahl der Sporen per Gramm
50	Gras	Dasselbe, dürr, 6 Tage getrocknet	139 200 000	< 20
51	„	Halb trocken, bei ungünstiger Witterung 5 Tage auf der Wiese gelegen	147 400 000	< 20
52	„	Frisch gemäht, vorher Regen	23 800 000	< 20
53	„	Dasselbe, bei schönem Wetter 2 Tage gelegen	36 800 000	< 20
54	„	Frisch	9 400 000	< 20
55	„	Dasselbe, 2 Tage auf dem Dachboden getrocknet	57 400 000	< 20
56	„	Dasselbe, 4 Tage auf dem Dachboden getrocknet	48 200 000	< 20
57	„	Dasselbe, nach 7 Tagen	43 400 000	< 20
58	„	„ „ 12 „	127 400 000	20
59	„	5 Tage, zum Teil bei Regen auf der Wiese gelegen	609 800 000	100
60	„	14 Tage auf d. Dachboden getrocknet	31 200 000	20
61	„	Andere Probe, 9 Tage ebenso getrockn.	59 220 000	40
62	„	„ „ 11 „ „ „	78 600 000	< 20
63	„	Frisch, bei schönem Wetter geholt	47 000 000	40
64	„	Dasselbe, 2 Tage auf dem Dachboden getrocknet	6 800 000	< 20
65	„	Dasselbe, 5 Tage getrocknet	151 200 000	200
66	Luzerne	Regenwetter	1 660 000	60
67	„	Sonnenschein	1 660 000	< 20
68	„	„	2 470 000	< 20
69	Rotklee	„	9 200 000	100
70	„	„	4 600 000	40
71	„	„	60 000	< 20
72	„	Regenwetter	6 100 000	60
73	„	Ganz dürr vom Felde	14 380 000	< 20
74	„	Frisch gemäht	23 600 000	< 20
75	„	Derselbe, 5 Tage auf dem Felde gelegen, zum Teil bei Regen	277 000 000	< 20
76	„	Frisch, nach starkem Regen	4 000 000	120
77	„	Derselbe, 2 Tage bei schönem Wetter auf dem Felde gelegen	11 800 000	40
78	„	Dürr vom Felde, wo er 6—7 Tage zum Teil bei Regen gelegen hat	453 600 000	90
79	„	5 Tage gelegen, zum Teil bei Regen	2 041 200 000	100
80	„	Frisch, trübe Witterung	50 400 000	20
81	„	Derselbe, während 5 Tagen auf dem Dachboden getrocknet	69 740 000	nicht bestimmt
82	„	Derselbe, 10 Tage getrocknet	151 200 000	< 20
83	„	3 Tage auf dem Dachboden getrocknet	62 400 000	< 20
84	„	Frisch	37 200 000	40
85	„	„	201 600 000	< 20
86	„	„	40 600 000	< 20
87	„	„ } von 6 verschiedenen Stellen desselben Feldes	8 600 000	nicht bestimmt
88	„	„	11 000 000	< 20
89	„	„	8 200 000	< 20

lebender Pflanzen eine ganze Reihe herleiten läßt, bedarf es eines weit umfassenderen und durch störende Momente möglichst wenig beeinflußten Versuchsmaterials.

Unter den Ergebnissen ist vor allem auffallend die geringe Zahl der Sporen im Verhältnis zu der großen Zahl der vegetativen

Formen. Die ersteren verschwinden sozusagen gegenüber den letzteren.

Was die in der Zusammenstellung nicht berücksichtigten Beobachtungen betrifft, die ich bezüglich der Art der auf Pflanzen gefundenen Bakterien machte, so möchte ich mich auf folgende Angaben beschränken. Unter den vegetativen Formen spielte die Hauptrolle der schon erwähnte Bac. mes. aureus Winkler, der in vielen Fällen auf den Platten scheinbar in Reinkultur vorhanden war. Sehr häufig waren auch Bact. fluorescens und Bact. putidum, während Kolonien sporenbildender Arten, wenigstens bei den zur Anwendung gelangten Verdünnungsgraden, auf den mit nicht erhitztem Material angelegten Platten nicht gefunden werden konnten. Wohl aber bestanden die Kolonien der aus erhitztem Material hergestellten Kulturen fast ausschließlich aus Vertretern der Kartoffelbacillen-Gruppe.

Das Ergebnis der mitgeteilten Versuche möchte ich unter Berücksichtigung der vorausgeschickten Erwägungen in folgende Schlußsätze zusammenfassen:

1) Auf der lebenden, grünen Pflanzensubstanz lassen sich, wie übrigens vereinzelte frühere Befunde verschiedener Autoren vermuten ließen, mit Hülfe der gebräuchlichen Kulturverfahren regelmäßig Bakterien in geringerer oder größerer Zahl feststellen.

2) Diese Zahl ist im allgemeinen als eine auffallend hohe zu bezeichnen, wenn man berücksichtigt, daß sie den mit denselben Hilfsmitteln festgestellten Keimgehalt des Ackerbodens, auf gleiche Gewichtsteile berechnet, oft um ein vielfaches übertrifft.

3) Von den auf der grünen Pflanzenmasse nachweisbaren lebenden Keimen entfällt nun ein verschwindend kleiner Bruchteil auf widerstandsfähige Dauerformen; die Hauptmenge findet sich im vegetativen Stadium vor.

4) Aus der Tatsache, daß der Keimgehalt grüner Pflanzen bei trockener Witterung und auch derjenige abgeschnittener Pflanzenteile beim Trocknen an der Sonne oder im Schatten nicht wesentlich abnimmt, geht hervor, daß die betreffenden vegetativen Keime über wirksame Schutzvorrichtungen gegen Wassermangel verfügen.

5) Verschiedene Gründe sprechen dafür, daß die erwähnten auffallend hohen Bakterienmengen zum großen Teil auf eine lebhafte Vermehrung gewisser Arten, die sich auf der Pflanze selbst vollzieht, zurückzuführen sind.

Zürich, im Juli 1903.

Impfversuche mit Nectria ditissima Tul.

[Eine vorläufige Mitteilung.]

Von Dr. **Rud. Aderhold.**

Vor einigen Monaten hat J. Brzezinski in dem Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie (Classe des sciences mathématiques. Mars 1903) eine durch 6 Tafeln illustrierte Abhandlung

veröffentlicht über „Le chancre des arbres, ses causes et ses symptômes“. Obgleich der Titel allgemeiner gehalten ist, beschäftigt der Verf. sich in derselben nur mit dem Krebs des Apfel- und Birnbaumes und einer Krankheitserscheinung an Haselnüssen. Nach ihm ist der Krebs des Apfelbaumes nicht, wie bisher ziemlich allgemein angenommen wurde, durch Nectria ditissima Tul. hervorgerufen, sondern durch ein Bakter, das er Bacterium mali Brzezinski nennt.

Obgleich ich die von Brzezinski vorgetragenen Tatsachen und namentlich die Beziehungen seines Bacterium mali zum Krebs des Apfelbaumes nicht für so bewiesen erachte, daß ich glaube, ein Phytopathologe könne auf Grund derselben den Krebs für eine Bakterienkrankheit erklären, möchte ich doch mit Rücksicht auf die vielen Mitteilungen, die heute aus wissenschaftlichen in praktische Blätter hinübergenommen werden, die Brzezinskische Auffassung nicht unwidersprochen lassen. Auf den ganzen Inhalt der Brzezinskischen Arbeit will ich dabei nicht eingehen. Ich habe über denselben kürzlich in der Zeitschrift für Krebsforschung berichtet und werde später an anderer Stelle auf die Arbeit zurückkommen, wenn die Versuche, die mit Originalmaterial des Brzezinskischen Bacterium mali und mit anderen Bakterien angestellt worden sind, zum Abschluß gekommen sind. Nur einen Punkt möchte ich heute herausgreifen. Brzezinski gibt an, daß ihm Infektionsversuche mit Nectria ditissima Tul. nicht gelungen seien, und daß dieser Pilz aus diesem und anderen Gründen nicht die Ursache des Krebses sein könne. Darüber, daß andere Autoren, wie z. B. Goethe[1]), dessen Arbeiten Brzezinski zitiert, und Lapine[2]) positive Resultate bei Infektionsversuchen erhalten haben, geht Brzezinski stillschweigend hinweg. Daher möchte ich von einigen Impfversuchen berichten, die ich selbst in den letzten Jahren auf dem Versuchsfelde der Biologischen Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes aus folgendem Grunde ausgeführt habe. Meines Wissens hat man sich bisher bei Impfungen mit Nectria ditissima immer darauf beschränkt, die Entstehung einer Absterbezone zu konstatieren und das Wachstum der Wunden während einer Vegetationsperiode zu verfolgen; niemals aber hat man das Bild eines fertigen offenen oder geschlossenen Krebses, wie er erst während mehrjährigen Wachstums der Impfstellen zu stande kommen kann, abgewartet. Es bleibt also der Einwand möglich, daß Nectria ditissima wohl Rindenstellen abtöten, aber doch nicht eigentliche Krebswunden erzeugen könne. Daß letzteres nichtsdestoweniger der Fall ist, wollte ich zu beweisen versuchen dadurch, daß ich Impfungen ausführte und das Wachstum der Impfstellen über Jahr und Tag verfolgte und dadurch in seinen verschiedenen Phasen festhielt, daß ich einige der Wunden alle Vierteljahre vom selben Punkte aus photographieren ließ.

---

1) Weitere Mitteilungen über den Krebs der Apfelbäume. (Landw. Jahrb. 1880. p. 837.)

2) Zum Krebs der Apfelbäume. (Landw. Jahrb. 1892. p. 937.)

Die erste derartige Infektion wurde am 18. Nov. 1901 ausgeführt mit Konidien, die von kranken 2—3-jährigen Apfelzweigen abgenommen und in kleine etwa 3—5 mm lange Schnitte übertragen wurden, wie sie durch Einstechen eines Skalpells in die Rinde entstehen. Geimpft wurde je ein Apfelbaum (Gravensteiner) an 8 Stellen, eine Pflaume und eine Kirsche an ca. 6—8 Stellen. Die Wunden blieben ohne jeden Verband und zeigten bis zum Frühjahr 1902 äußerlich nichts von einem Erfolge. Bei beginnendem Trieb der Bäume aber trat solcher, ich möchte sagen, plötzlich hervor. Um die Schnitte herum sanken bei den einzelnen Wunden verschieden große Rindenstellen napfartig ein. Dieselben wuchsen bis etwa Ende Juni, standen dann aber im Wachstum still und begannen zu überwallen. Die größte davon hatte am Stamm des Apfelbäumchens zu dieser Zeit die Größe eines Dreimarkstückes erreicht, die meisten waren zwischen Ein- und Zweimarkstücksgröße; bei den an daumenstarken Zweigen angebrachten Impfungen griff die abgestorbene Partie fast um den Zweig herum.

Der entstehende Ueberwallungswulst zeigte bis zum Herbst 1902 an einigen Wunden des Apfelbaumes wiederum kleine nekrotische Stellen, war aber im allgemeinen gesund. Leider mußten die Bäume im Frühjahr 1903 einer Umänderung des Versuchsfeldes halber verpflanzt werden, was vielleicht die Wirksamkeit des Pilzes in ihrer Stärke beeinflußt hat. Nichtsdestoweniger haben aber die nekrotischen Absterbeerscheinungen an den Wundrändern zweifellos zugenommen, und es wird abzuwarten sein, ob in den kommenden Jahren dadurch das zerrissene Bild der Krebswunden zu stande kommt.

Bei der Pflaume und Kirsche haben sich solche nekrotische Stellen an den daraufhin untersuchten Wundrändern nicht gefunden. Die Ueberwallung war hier durchweg eine sehr üppige, spielte sich aber fast verborgen unter der abgestorbenen Rindenschuppe ab, die ich für genauere Untersuchung nicht überall lösen mochte.

Der Impferfolg an dem Kirschen- und Pflaumenbaume ist insofern noch von Interesse, als man bei diesen Baumarten einen N e c t r i a - Krebs bisher nicht kannte. Indes haben mich eigens darauf gerichtete Beobachtungen gelehrt, daß Wunden, die in gewisser Hinsicht das Gepräge von Krebswunden (mehrere hintereinanderliegende, aber nicht zum Verschluß kommende, hier allerdings ziemlich regelmäßige Ueberwallungswülste) tragen, zum mindesten bei Kirschen sehr häufig sind. Die Aehnlichkeit dieser Wunden mit Krebswunden des Apfels ist wahrscheinlich bisher nur deshalb nicht beachtet worden, weil sie, ganz wie bei den Infektionen, zumeist von der abgestorbenen Rinde bedeckt bleiben und weil hierdurch und durch das in der Regel daraus hervortretende Gummi ihr Bild verschleiert wird. Ich sah in Camp am Rhein einen Baum, der bis in die jüngsten Zweige hinein mit Wunden dieser Art über und über bedeckt war und durch die infolge der Ueberwallungswülste verdickt erscheinenden Wundstellen geradezu auffiel. Nach Fruchtformen von N e c t r i a habe ich bisher an diesen Kirschenwunden vergeblich gesucht. Aber auch das stimmt

mit den Beobachtungen überein, die ich an den künstlich erzeugten Wunden machte. Während nämlich auf mehreren der Apfelbaumwunden die Nectria bereits im Sommer 1902 wieder Konidien erzeugte, haben sich solche auf keiner einzigen der Steinobstimpfstellen gezeigt. Möglicherweise haben wir es also auf dem Steinobst nur oder doch in der Regel mit sterilen Nectria-Mycelien zu tun, während die Sporen von anderwärts kommen müssen. Es würde von Interesse sein, wenn die Herren Mykologen über etwa in den Herbarien befindliche oder ihnen begegnete Nectria ditissima (Konidien oder Perithecien) auf Kirsche oder Pflaume Mitteilung machen wollten.

Das gute Resultat dieser ersten Infektionsreihe mit Nectria ditissima ließ mich den Versuch im Herbst 1902 wiederholen. Diesmal wurden Konidien eines Birnenkrebsstückes auf einen Apfel- und einen Birnbaum wieder an je 6—8 genau bezeichneten Stamm- und Zweigstellen verimpft. Der Erfolg entsprach ganz dem der ersten Versuchsreihe, wieder sind im zeitigen Frühjahr Markstück- bis talergroße Stellen abgestorben, die dann der Baum zu überwallen versucht hat. Es ist somit auch die Identität der Ursache des Birnen- und Apfelkrebses neuerdings erwiesen.

Brzezinski wird diesen Versuchen freilich entgegenhalten, daß ich nicht mit Reinkulturen der Nectria gearbeitet habe und daß es somit nicht ausgeschlossen sei, daß ich sein Bacterium mali resp. pyri mitübertragen hätte. Allein diesem Einwurf ist entgegenzuhalten, daß Brzezinski mit seinen Bakterien das hier geschilderte Bild bei allen seinen Impfversuchen nie erhalten hat, und daß vor mir Lapine mit Reinkulturen der Nectria gearbeitet und ein gleiches Absterben der Infektionsstellen beobachtet hat.

So wird man also wohl oder übel so lange daran festhalten müssen, daß Nectria ditissima den echten Krebs [1]) der Obstbäume erzeugt, bis Brzezinski weitere Beweise für seine Ansicht erbringt.

Einige Studien über den Wurzeltöter (Rhizoctonia violacea) der Möhre, mit besonderer Rücksicht auf seine Verbreitungsfähigkeit.

Von Prof. Dr. **Jakob Eriksson**,
Experimentalfältet, Albano (Stockholm).

Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren.

(Schluß.)

Am 15. Juni 1900 erfolgte die Aussaat in allen Cylindern, nur die Cyl. 2 und 9 ausgenommen, welche am 21. Juni besät

1) Daß dieses Wort leider für sehr verschiedene Krankheiten gebraucht wird, ist allgemein bekannt. Goethe und der Verf. dieser Zeilen haben in dem Flugblatt No. 17 der biolog. Abteilg. (Parey, Dez. 1902) den Nectria-Krebs als „echten“ Krebs von anderen Krebsarten unterschieden.

wurden. Die Aussaat in den Cyl. 1, 2, 4 und 9 war Möhre (Altringham), in Cyl. 3 Pastinake, in Cyl. 5 Zuckerrübe, in Cyl. 6 Futterrübe, in Cyl. 7 Rotklee (nur der eine Halbkreis besät), in Cyl. 8 Blaue Luzerne (nur der eine Halbkreis besät) und in Cyl. 10 Kartoffel (Magnum bonum). In Cyl. 2 wurde gelöschter Kalk, etwa doppelt soviel wie im vorjährigen Versuche (d. h. in der Proportion von 160 hl pro ha), in die Erde bis zu einer Tiefe von $^1/_3$ m gemischt. In Cyl. 9 wurde die Erde bis zu etwa derselben Tiefe mit einer Mischung von Petroleum und Wasser (300 ccm Petroleum pro Liter Wasser) begossen. Die Mischung wurde beim Begießen fleißig umgerührt.

Die Witterung war im Juni warm (Max. am höchsten + 30° C, am niedrigsten 13,5°, im Mittel 4,8°; Min. am höchsten 12,5°, am niedrigsten 2°, im Mittel 4,8°) und trocken (32,1 mm Regen, auf 9 Tage verteilt), im Juli etwas wärmer (Max. am höchsten 29,5°, am niedrigsten 13°, im Mittel 22,2°; Min. am höchsten 16,5°, am niedrigsten 7°, im Mittel 11,4°) und etwas feuchter (58,0 mm Regen, auf 15 Tage verteilt), und im August auch warm (Max. am höchsten 26,5°, am niedrigsten 15°, im Mittel 21,8°; Min. am höchsten 16°, am niedrigsten 5,5°, im Mittel 10,1°) und recht feucht (49,2 mm Regen, auf 9 Tage verteilt). Der Monat September aber war verhältnismäßig kalt und trocken.

Die Ernte erfolgte zum Teil am 9. Oktober, zum Teil am 8. November. Die Ernteresultate finden sich in der Tabelle 3 (s. p. 768 u. 769) zusammengestellt. Die Filzkrankheit wurde jetzt nur in den Möhrencylindern mit kranker Erde beobachtet, doch auch in dieser nur schwach. Es waren nämlich in Cyl. 1 unter 40 geernteten Möhren nur 7 krank (Grad 1—4), in Cyl. 2 unter 48 Möhren nur 3 krank (Grad 1—3) und in Cyl. 9 unter 39 Möhren nur 1 krank (Grad 3). Im letzten Cylinder, der mit Petroleumwasser begossen worden war, hatten übrigens die Möhren ein merkwürdiges Aussehen. Sie waren stark höckerig, fast wie eingeschnürt. In keinem der übrigen Cylinder fand sich jetzt eine Spur von Rhizoctonia violacea.

Dagegen kam in Cyl. 6 (Futterrübe) und Cyl. 10 (Kartoffel), speziell in jenem, recht viel Schorf vor. Dieser bildete an den Rüben zerstreute, recht große Vertiefungen, an den Kartoffeln dagegen größere oder kleinere warzenähnliche Erhabenheiten. Außerdem waren die Möhren in allen Cylindern, Cyl. 9 (mit Petroleumwasser) ausgenommen, sehr wurmstichig. Daß weder Möhren noch Pastinaken noch Rüben eine normale Größe erreichten, ist wohl hauptsächlich der Dürre des Septembers zuzuschreiben (23,2 mm Regen, auf 10 Tage verteilt).

Unmittelbar nach beendigter Ernte, am 9. November 1900, wurden die Cylinder für die im nächsten Jahre fortzusetzenden Versuche in Ordnung gebracht. In dem Maße, wie dies erforderlich war, wurde Erde in die Cylinder gefüllt, gesunde Lehmerde in Cyl. 4 und solche mit zerschnittenen, kranken Möhren aus dem Moore vermischte Erde in die übrigen Cylinder. In Cyl. 7

Tabelle 3. Cylinderversuche im Sommer 1900.
Saat am 15. und 21. Juni.

No. des Cylinders	Art und Beschaffenheit der Erde	Pflanzenart	Krankheit bei der Untersuchung			
			am 6. Oktober		am 8. November	
			Grad	Anmerkungen	Grad	Anmerkungen
1	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Möhre (Altringham) . .	0—4	Ernte: 26 Möhren, klein, wovon 21 gesund, zusammen 305 g (durchschnittlich 14,5 g) wiegend, und 5 krank, zusammen 39 g (die größte 15 g, die kleinste 2 g) wiegend. Krankheitsgrad 1 auf 2, 3—4 auf 3 kleineren Wurzeln. Nicht selten Wurmstichigkeit bei den sonst gesunden.	0—2	Ernte: 14 Möhren, klein, davon 12 gesund, zusammen 230 g (durchschnittlich 19,2 g) wiegend, und 2 krank, zusammen 24 g (eine 19 g, eine andere 5 g) wiegend. Krankheitsgrad 2. Etwas wurmstichig.
2	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt) + 1 Portion Kalk	Möhre (Altringham) . .	0—3	Ernte: 26 Möhren, klein, wovon 24 gesund, zusammen 230 g (durchschnittlich 9,6 g) wiegend, und 2 krank, die eine 8 g und die andere 9 g wiegend. Krankheitsgrad 2—3. Reiner an der Oberfläche (ohne Wärmegänge) als in Cyl. 1.	0—1	Ernte: 22 Möhren, klein, davon 21 gesund, zusammen 260 g (durchschnittlich 12,4 g) wiegend, und 1 krank, 5 g wiegend. Etwas wurmstichig.
3	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Pastinake	0	Ernte: 10 Pastinaken, alle gesund, zusammen 177 g (durchschnittlich 17,7 g, die größte 34 g) wiegend.	0	Ernte: 21 Pastinaken, alle gesund, zusammen 590 g (durchschnittlich 28,1 g, die größte 47 g) wiegend. Wurmstichig.
4	gesunde Lehmerde . . .	Möhre (Altringham) . .	0	Ernte: 23 Möhren, alle gesund, zusammen 315 g (durchschnittlich 13,7 g) wiegend. Wurmstichig.	0	Ernte: 18 Möhren, alle gesund, zusammen 260 g (durchschnittlich 14,4 g) wiegend. Sehr wurmstichig.

5	kranke (?) Moorerde	Zuckerrübe	0	Ernte: 4 Rüben, alle gesund, zusammen 437 g (durchschnittlich 139,3 g, die größte 164 g) wiegend.	0	Ernte: 4 Rüben, alle gesund, zusammen 335 g (durchschnittlich 83,7 g) wiegend.
6	kranke (?) Moorerde	Futterrübe	0	Ernte: 3 Rüben, alle gesund, zusammen 292 g (durchschnittlich 97,3 g) wiegend.	0?	Ernte: 3 Rüben, zusammen 370 g (im Mittel 123,3 g) wiegend. 2 Rüben mit großen Vertiefungen an mehreren Stellen, etwas an Rhizoctonia erinnernd, aber ohne sichtbares Fadennetz.
7	kranke (?) Moorerde	Rotklee	0	Ernte: 2 große (alte) und 20 kleine (Jahres-)Pflanzen; jene dunkel, mit zahlreichen Ritzen an der Oberfläche, diese glatt, weiß.	0	Ernte: 5 große (alte) und 20 kleine (Jahres-)Pflanzen, so wie bei der vorigen Untersuchung, alle gesund.
8	kranke (?) Moorerde	Blaue Luzerne	0	Ernte: 4 große (alte) und 20 kleine (Jahres-)Pflanzen, denen des Cyl. 7 ähnlich; alle gesund.	0	Ernte: 20 große (alte) und zahlreiche kleine (Jahres-)Pflanzen, so wie bei der vorigen Untersuchung, alle gesund.
9	Lehmerde mit kranken Möhren beigemischt und Petroleumwasser	Möhre (Altringham)	0	Ernte: 10 Pflanzen, alle gesund, zusammen 247 g (durchschnittlich 24,7 g, die größte 50 g) wiegend. Nicht wurmstichig, aber eigentümlich buckelig an der Oberfläche.	0—3	Ernte: 29 Pflanzen, davon 28 gesund, zusammen 465 g (im Mittel 16,6 g) wiegend, und 1 krank, 15 g wiegend. Krankheitsgrad 3. Die gesunden wenig oder nicht wurmstichig, aber von einem fast höckerigen Aussehen.
10	kranke (?) Moorerde	Kartoffel (Magnum bonum)	0?	Ernte: Aus 3 Pflanzen 23 mittelgroße Knollen, zusammen 639 g (im Mittel 27,8 g) wiegend und 17 erbsengroße Knollenanlagen; die 10 größten sehr schorfig von erhabenen Warzen, die größte mit etwa 25 Schorfflecken.	0?	Ernte: aus 3 Pflanzen 21 mittelgroße Knollen, zusammen 669 g (im Mittel 31,8 g) wiegend, und 3 erbsengroße Knollenanlagen. Die größeren schorfig.

(Rotklee) und Cyl. 8 (Blaue Luzerne) waren, ehe das geschah, sämtliche Pflanzen mit den Wurzeln herausgezogen worden.

Am 7. Juni 1901 wurden die Cylinder besät. Nur in Cyl. 9, der im vorigen Jahre Kartoffeln getragen hatte, fand keine Aussaat statt, sondern hier dienten einige vom vorigen Jahre her im Boden gelassene Kartoffelknollen als Aussaat.

Die Witterungsverhältnisse waren während der Vegetationszeit meistens im höchsten Grade abnorm. Freilich war der Juni mäßig warm (Max. am höchsten 27,5°, am niedrigsten 13,5°, im Mittel 20,6°; Min. am höchsten 20°, am niedrigsten 7°, im Mittel 9,5°) und mäßig feucht (45,5 mm Regen, auf 13 Tage verteilt). Darauf folgte aber ein abnorm trockener (2 mm Regen, auf 3 Tage verteilt) und abnorm heißer (Max. am höchsten 33,5°, am niedrigsten 12,5°, im Mittel 26,5°; Min. am höchsten 20°, am niedrigsten 7°, im Mittel 13,5°) Juli, und der August war fast ebenso abnorm an Dürre (10,5 mm Regen, auf 8 Tage verteilt) und an Wärme (Max. am höchsten 29°, am niedrigsten 18°, im Mittel 23,3°; Min. am höchsten 19°, am niedrigsten 6,5°, im Mittel 11,7°). Infolge der Trockenheit und der anhaltenden Hitze des Sommers entwickelten sich die Versuchspflanzen in sämtlichen Cylindern sehr schlecht, und man darf wohl darin die Ursache der Versuchsresultate suchen. Obgleich sämtlichen Cylindern frischer Krankheitsstoff (zerschnittene kranke Möhren) in reichlicher Menge zugesetzt worden war, den Kontrollcylinder ausgenommen, fiel, wie aus der Tabelle 4 (s. p. 771) ersichtlich ist, die Ernte in allen fast ganz rein aus. Nur in Cyl. 6 (Futterrübe) fand sich eine kranke Pflanze, eine unabsichtlich eingemengte Zuckerrübe.

Recht merkwürdig zeigten sich die Ernteprodukte des Cyl. 9, der rote Rüben enthielt. Die ganze Ernte war hier 17 Rüben. Sie waren alle, besonders aber die größeren, schorfig. Der Schorf trat als mehr oder weniger zahlreiche Aushöhlungen oder als knollenähnliche Erhöhungen hervor, die letzteren gewissermaßen an die im vorigen Jahre bei gewissen Futterrüben beobachteten erinnernd. Kein Netzwerk und keine Pünktchen, welche die Rhizoctonia kennzeichnen, war jedoch zu entdecken. Fig. 4 oben zeigt eine photographische Abbildung von 4 kranken Rüben[1]). Daß diese Krankheit sich jetzt allein an den roten Rüben zeigte, nicht an den unter ganz denselben Umständen gewachsenen Zucker- und Futterrüben, läßt uns vermuten, daß die Krankheit von der Aussaat abstammte.

Nach vollendeter Ernte, am 12. Oktober 1901, wurden wieder die Cylinder in derselben Weise wie in den vorigen Jahren für das nächste Jahr vorbereitet. Jetzt wurden jedoch keine kranken Möhrenstückchen in die Erde der Cylinder gemischt, und zwar aus dem

1) Habituell erinnert diese Krankheitsform viel an eine in Amerika wahrgenommene und nicht selten in der amerikanischen Literatur (z. B. B. M. Duggar, Three important fungous diseases of the sugar Beet. Corn. Univ., Agr. Exp. Stat., Ithaca, Bot. Div., Bull. 163; Ithaca 1899) beschriebene und abgebildete Zuckerrübenkrankheit, die „Beet scab“ genannt und durch einen Pilz (Oospora scabies Thaxt.) hervorgerufen wird.

Tabelle 4. Cylinderversuche im Sommer 1901.
Saat am 17. Juni.

No. des Cylinders	Art und Beschaffenheit der Erde	Pflanzenart	Krankheitsgrad am 12. Oktober	Anmerkungen
1	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Möhre (Kurze Hornsche)	0	Ernte: 49 Möhren, klein, zusammen 580 g (durchschnittlich 11,8 g) wiegend, recht hübsch, alle gesund; einige wurmstichig
2	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Möhre (Futter-)	0	Ernte: 12 größere und 28 kleinere Möhren; die größeren zusammen 395 g (durchschnittlich 32,9 g) wiegend, die kleineren zusammen 235 g (durchschnittlich 8,4 g) wiegend, alle gesund; einige wurmstichig
3	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Pastinake	0	Ernte: 23 Pastinaken, zusammen 320 g (durchschnittlich 13,9 g) wiegend, alle gesund; einige wurmstichig
4	gesunde Lehmerde	Möhre (Altringham) . .	0	Ernte: 40 Möhren, zusammen 820 g (durchschnittlich 21 g) wiegend, alle gesund; wenig wurmstichig
5	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Zuckerrübe	0	Ernte: 10 Rüben, zusammen 930 g (durchschnittlich 93 g) wiegend, alle gesund
6	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Futterrübe	0—4	Ernte: 4 Futterrüben, zusammen 900 g (durchschnittlich 225 g) wiegend, alle gesund, und 3 (unabsichtlich eingedrungene) Zuckerrüben, zusammen 230 g (durchschnittlich 76,9 g) wiegend, davon 2 gesund und 1 krank (an der Mitte; Grad 4)
7	kranke Moorerde (kranker Möhren beigemischt)	Rotklee	0	Ernte: zahlreiche Pflanzen, alle normal, gesund
8	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Blaue Luzerne.	0	Ernte: zahlreiche Pflanzen, alle normal, gesund
9	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Rote Rübe	0?	Ernte: 17 Pflanzen, zusammen 2400 g (durchschnittlich 141,2 g wiegend; alle, speziell die größeren, mit mehr oder weniger großen Aushöhlungen oder mit knöllchenähnlichen Auswüchsen, aber ohne deutliches Netzwerk und Pünktchen von Rhizoctonia
10	kranke Moorerde (kranke Möhren beigemischt)	Kartoffel (Magnum bonum)	0	Ernte: 15 Kartoffeln, zusammen 390 g (durchschnittlich 26 g) wiegend alle gesund.

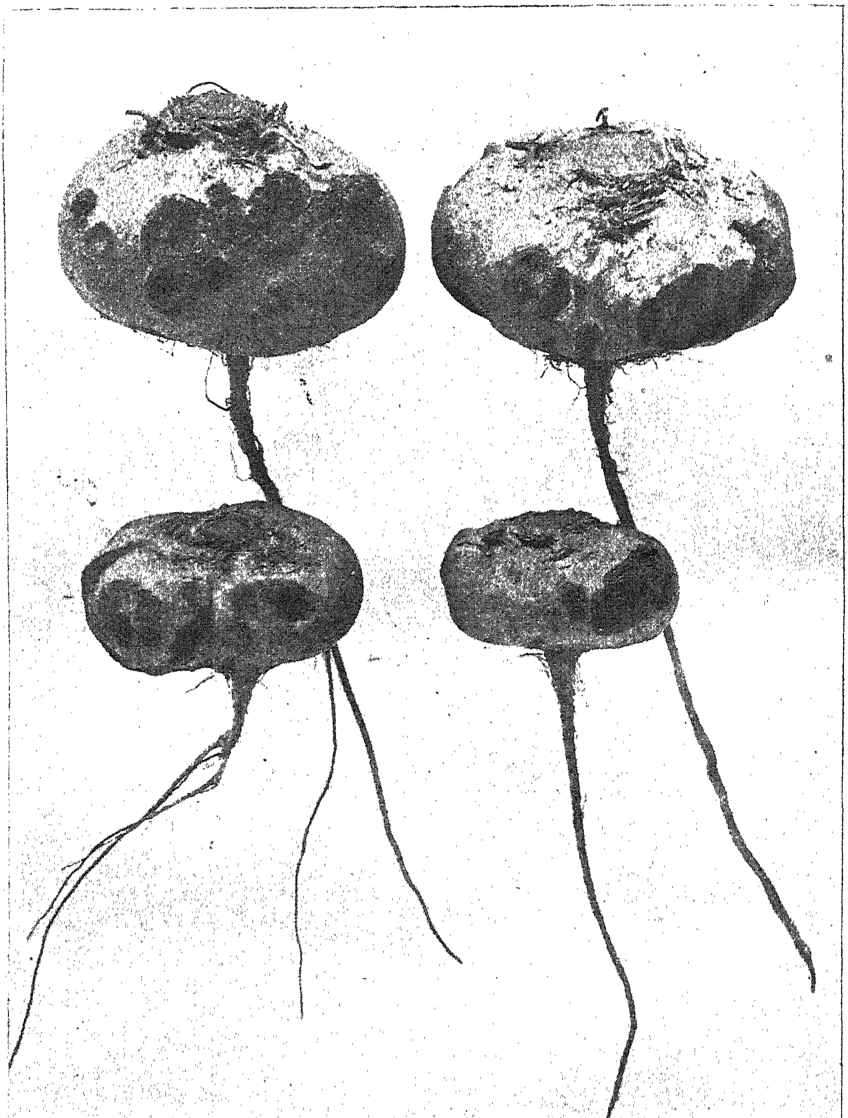


Fig. 4. Rote Rüben, von Schorf befallen. Geerntet und photographiert im Oktober 1901.

natürlichen Grunde, daß in diesem Herbste kranke Möhren weder aus dem Versuchsgarten noch aus dem Moore zur Disposition standen.

Am 16. Juni 1902 wurden die Cylinder auf gewöhnliche Weise bestellt.

Merkwürdigerweise wurde auch dieses Jahr rücksichtlich der Witterungsverhältnisse des Sommers und Herbstes in höchstem Grade abnorm, obgleich in einer anderen Richtung als das vorige. Jetzt war es kein Uebermaß von Hitze und Dürre, was ein Ausnahmsjahr schaffte, sondern umgekehrt ein seltener Mangel an Wärme und Sonne in Verbindung mit außerordentlich anhaltendem und häufigem Regen (im Juni Max. am höchsten 27,5 °, am niedrigsten 8 °, im Mittel 16,9 °; Min. am höchsten 11,5°, am niedrigsten 3 °, im Mittel 6,5 °, und 57,9 mm Regen, auf 14 Tage verteilt; im Juli Max. am höchsten 23 °, am niedrigsten 11 °, im Mittel 18,4 °; Min. am höchsten 13 °, am niedrigsten 4,5 °, im Mittel 9 °, und 79,6 mm Regen, auf 18 Tage verteilt; und im August Max. am höchsten 22,5 °, am niedrigsten 14 °, im Mittel 17,5 °; Min. am höchsten 11 °, am niedrigsten 4 °, im Mittel 9,2 °, und 64,8 mm Regen auf 19 Tage verteilt). Das Jahr brachte für viele Gegenden des Reiches Mißwuchs und Not, überall mehr oder weniger heftig, die südlichste Provinz (Schonen) ausgenommen.

Aus der Zusammenstellung in der Tabelle 5 (s. p. 774) erfährt man, daß die Ernte in allen Cylindern von Rhizoctonia violacea frei war. Nur im Kartoffelcylinder fand sich eine Art Krankheit, indem die meisten Kartoffeln große rote Flecken zeigten, welche deutlich das Vorhandensein einer Krankheit offenbarten. Auswendig war jedoch keine Mycelium- oder Sporenbildung vorhanden, und es ist wenig wahrscheinlich, daß diese Flecken mit der Rhizoctonia etwas zu tun hatten.

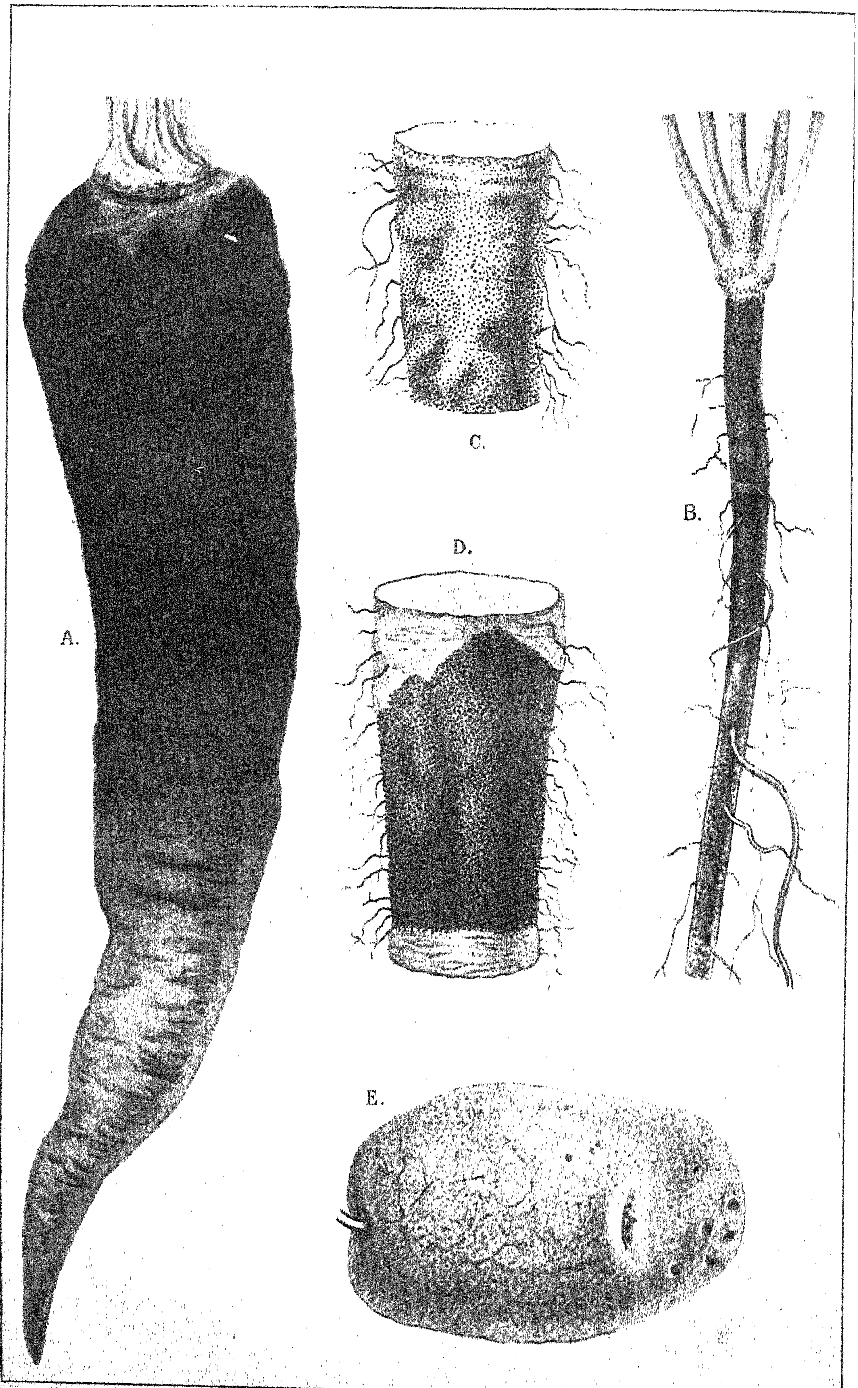
Eigentümlich und überraschend müssen die jetzt beschriebenen Versuchsergebnisse aus den Jahren 1901 und 1902 berühren, da man in der ausländischen Literatur angibt, daß der betreffende Pilz eine seltene Fähigkeit besitze, sich während einer langen Reihe von Jahren — man gibt 1—2 Jahrzehnte an — in dem Acker zu behaupten, wo er einmal eingedrungen ist. In unserem Versuche befand sich der Pilz, wenigstens in Bezug auf Reichtum an Nährpflanzen, in den günstigsten Verhältnissen, und es wurde jährlich, die Versuche des letzten Jahres ausgenommen, neuer Ansteckungsstoff hinzugeführt. Dessenungeachtet kam so gut wie keine Krankheit im Jahre 1901 und gar keine im Jahre 1902 zum Vorschein. Man muß wohl diese Tatsache als eine Folge der abnormen Dürre und Hitze des Sommers 1901 erklären. Der Pilz hat wahrscheinlich diese Witterungsverhältnisse für sein Gedeihen und Fortleben so ungünstig gefunden, daß er sich nicht normal ausbilden konnte, oder er ist so in seiner Vitalität entkräftet worden, daß er keine normalen Krankheitserscheinungen hervorrufen konnte.

Inwiefern der Pilz der Cylinder jetzt vollständig tot ist oder ob er vielleicht nur bis auf weiteres schlummert, um sich in einem günstigeren Jahre wieder normal zu entwickeln, läßt sich nur durch fernere Versuche entscheiden.

* * *

Tabelle 5. Cylinderversuche im Sommer 1902.
Saat am 16. Juni.

No. des Cylinders	Art und Beschaffenheit der Erde	Pflanzenart	Krankheitsgrad am 23. Oktober	Anmerkungen
1	kranke (?) Moorerde . .	Möhre (Altringham) . .	0	Ernte: 22 mittelgroße Möhren, zusammen 300 g (durchschnittlich 13,6 g) wiegend, und 16 kleinere, zusammen 90 g (durchschnittlich 5,6 g) wiegend, alle gesund, wenig wurmstichig
2	kranke (?) Moorerde . .	Möhre (Futter-)	0	Ernte: 8 mittelgroße Möhren, zusammen 105 g (durchschnittlich 13,1 g) wiegend, und 29 kleinere, zusammen 160 g (durchschnittlich 5,6 g) wiegend, alle gesund, wenig wurmstichig
3	kranke (?) Moorerde . .	Pastinake	0	Ernte: 6 große Pastinaken, zusammen 1170 g (durchschnittlich 73,1 g) wiegend, und 6 mittelgroße, zusammen 130 g (durchschnittlich 21,6 g) wiegend, alle gesund
4	gesunde Lehmerde . . .	Möhre (Altringham) . .	0	Ernte: 13 mittelgroße Möhren, zusammen 290 g (durchschnittlich 22,3 g) wiegend, und 14 kleine, zusammen 160 g (durchschnittlich 11,4 g) wiegend, alle gesund, etwas wurmstichig
5	kranke (?) Moorerde . .	Zuckerrübe	0	Ernte: 12 kleine Rüben, zusammen 170 g (durchschnittlich 14,1 g) wiegend, alle gesund
6	kranke (?) Moorerde . .	Futterrübe	0	Ernte: 7 kleine Rüben, zusammen 160 g (durchschnittlich 12,7 g) wiegend, alle gesund
7	kranke (?) Moorerde . .	Rotklee	0	Ernte: zahlreiche Pflanzen, alle gesund
8	kranke (?) Moorerde . .	Blaue Luzerne	0	Ernte: zahlreiche Pflanzen, alle gesund
9	kranke (?) Moorerde . .	Rote Rübe	0	Ernte: 6 mittelgroße Rüben, zusammen 360 g (durchschnittlich 60 g) wiegend, und 3 kleine, zusammen 50 g (durchschnittlich 16,7 g) wiegend, alle gesund
10	kranke (?) Moorerde . .	Kartoffel.	0	Ernte: 31 große oder mittelgroße Kartoffeln, zusammen 1040 g (durchschnittlich 33,5 g) wiegend, und 18 kleine, zusammen 185 g (durchschnittlich 10,3 g) wiegend, die allermeisten rotfleckig, aber kein deutliches Netzwerk und kein Pünktchen von Rhizoctonia.



Centraltryckeriet, Stockholm.

Aus dem jetzt Angeführten dürfte man schließen können:

1) daß die einzelnen Möhrensorten gegenüber dem Wurzeltöter, Rhizoctonia violacea, etwas verschieden empfindlich sind;

2) daß diejenige Form des betreffenden Pilzes, die den oben beschriebenen Versuchen zu Grunde lag, die Fähigkeit besitzt, auch andere Pflanzen als Möhren anzustecken;

3) daß die Uebergangsfähigkeit der betreffenden Pilzform sich am größten in Bezug auf Rüben (Zucker- und Futter-) und gewisse Unkräuter (Sonchus arvensis, S. oleraceus, Erysimum cheiranthoides, Stellaria media, Myosotis arvensis, Galeopsis Tetrahit, Urtica dioica und Chenopodium album) zeigte, etwas schwächer bei blauer Luzerne und Kartoffeln war, aber bei Rotklee und Pastinake gänzlich fehlte;

4) daß die neuentstandene Pilzrasse der Rüben in der zweiten Generation auf Rüben eine größere Vitalität, eine größere Zerstörungskraft zeigte als in der ersten Generation;

5) daß die neuentstandene Pilzrasse eine geringere Widerstandsfähigkeit gegen ungünstigen Winter und gegen abnorme Witterungsverhältnisse während der Vegetationszeit besitzt als die ursprüngliche Stammrasse, und daß sie deshalb leichter zu Grunde geht; und

6) daß unter den in den Jahren 1899 und 1900 geprüften Mitteln zur Bekämpfung der Krankheit gelöschter Kalk, auch in so bedeutenden Quantitäten wie 90—160 hl pro ha, unfähig ist, der Krankheit vorzubeugen, während dagegen die mit Karbolkalk und Petroleumwasser ausgeführten Versuche es nicht unwahrscheinlich machen, daß diese Stoffe, in kleineren Portionen verwendet, als praktische Mittel gegen die Krankheit nützlich werden könnten.

Tafelerklärung.

A Möhre von Rhizoctonia violacea befallen. Oktober 1897.

B Wurzel von Medicago sativa, mit Rhizoctonia violacea aus Möhren infiziert. Oktober 1898.

C und D Wurzelstücken von Zuckerrübe, mit Rhizoctonia violacea aus Möhren infiziert, C leicht befallen, D schwer befallen. Oktober 1899.

E Kartoffel, mit Rhizoctonia violacea aus Möhren infiziert. Oktober 1898.

Peronospora auf Rheum undulatum L.

Von Dr. **A. Osterwalder,**

Assistent an der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau (Abteilung für Pflanzenkrankheiten).

Mit 3 Figuren.

Da eine durch Peronospora verursachte Blattkrankheit bei Rheum in der Fachliteratur, soweit wir uns darin umsehen konnten,

noch nicht erwähnt zu sein scheint, möchten wir hier in aller Kürze auf einen betreffenden Krankheitsfall hinweisen und die Peronospora auf Rheum zu identifizieren suchen. Die Krankheit, die wir dieses Frühjahr zum erstenmal beobachten konnten, machte sich in der zweiten Hälfte des Mai durch das Auftreten kleiner rötlicher Blattflecken bemerkbar, in denen die Nerven ganz besonders intensiv gerötet erscheinen. Die Infektionsstellen, deren 30—40 auf einem einzelnen Blatt auftreten können, vergrößern sich innerhalb 14 Tagen rasch und sterben in der Mitte ab. Auf der Unterseite der Blattflecken treten graue Rasen von Konidienträgern auf, die ausschließlich durch die Spaltöffnungen in variierender Zahl austreten. Doch haben wir nie mehr als deren 6 in einer Spaltöffnung gezählt. Größe der Konidienträger 180—280 μ. Die unverzweigte Basis derselben beträgt $^1/_2$—$^3/_5$ der Gesamtlänge und ist 8—14 μ breit. Die Krone ist 4—7fach gabelig. Die mehr oder weniger geraden Aeste sind aufrecht abstehend und bilden mit der Hauptachse einen Winkel von 45—60°. Die letzten Gabeln sind kegelspitzig, meist gleich lang (4—14 μ) und gerade oder auch etwas gebogen. Die Konidiensporen sind elliptisch oder eiförmig elliptisch 23—34 μ lang, 15—25 μ breit. Ihre Membran, wie übrigens auch die Zellhaut der Konidienträger, ist schwach violett gefärbt; durch den Zellinhalt erhält die violette Farbe der Sporenwand einen Stich ins Gelbliche. Oosporen sind bis jetzt in den Blättern nicht gefunden worden. Ebensowenig konnten wir dieselben in den Blüten, die von Peronospora befallen wurden, konstatieren. Vorderhand müssen wir also unsere Peronospora zu denjenigen Peronosporeen zählen, deren Oosporen noch nicht bekannt sind und unter diesen müßten sie zu den sogenannten Divaricatae gerechnet werden [1]).

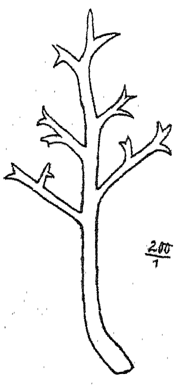


Fig. 1.

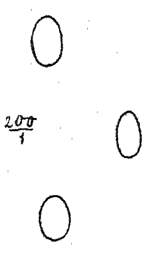


Fig. 2.

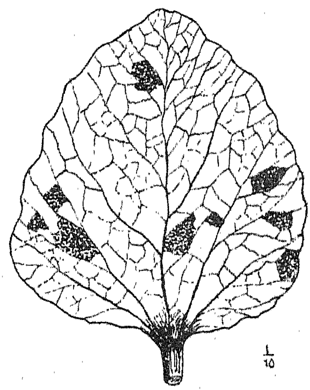


Fig. 3.

Fig. 1. Konidienträger von Peronospora auf Rheum undulatum. 200 : 1.
Fig. 2. Konidiensporen von Peronospora auf Rheum undulatum. 200 : 1.
Fig. 3. Peronosporakrankes Blatt von Rheum undulatum. 1 : 10.

1) L. Rabenhorsts Kryptogamenflora. Bd. I. IV. Abt. p. 479.

Von den Polygonaceen sind bis jetzt die Gattungen Rumex (R. Acetosa, Acetosella, arifolius, crispus, scutatus) und Polygonum (P. Convolvulus und aviculare) als Wirtspflanzen von Peronospora Rumcis Corda, bezw. von Peronospora Polygoni Thümen, bekannt gewesen. Mit Peronospora Rumicis kann unsere Peronospora nicht identisch sein, indem wir nie die für jene Species charakteristischen unter der gabeligen Krone entspringenden Beisprosse bemerken konnten. Zudem sind bei Peronospora Rumicis die Konidienträger 400—700 μ hoch; die unverzweigte Basis beträgt $^2/_3$ und mehr; die Konidienträger treten einzeln oder höchstens zu 3 aus den Spaltöffnungen[1]. Besser stimmt die Diagnose für Peronospora Polygoni Thümen. Allerdings soll die Länge der Konidienträger bei dieser Species durchschnittlich 320 μ betragen, während bei Peronospora auf Rheum die durchschnittliche Größe ca. 200 μ beträgt. Nach den übrigen Merkmalen zu schließen, müssen wir aber zu der Ansicht neigen, daß Peronospora auf Rheum identisch ist mit Peronospora Polygoni Thümen.

Wädensweil, den 16. Juni 1903.

Nachdruck verboten.

Kulturversuche mit Papilionaceen bewohnenden Rostpilzen.

[Aus dem Botanischen Institut Bern.]

Von **Ernst Jordi.**

(Vorläufige Mitteilung.)

1) *Uromyces Fabae* (Pers.) soll nach den Angaben der Floren auf verschiedenen Papilionaceen vorkommen, doch wurden über dessen Spezialisation bisher nur wenige Versuche ausgeführt. De Bary[2]) und Plowright[3]) erzielten bei gleichzeitiger Infektion von *Vicia Faba* und von *Pisum sativum* auf beiden Pflanzen positive Resultate; letzterer negative Resultate auf *Vicia sativa*, *V. Cracca*, *Lathyrus pratensis* und *Vicia hirsuta*. Aus den Versuchen von Ed. Fischer[4]) ging hervor, daß die Form auf *Vicia Cracca* identisch ist mit derjenigen auf *Pisum sativum* und daß *Lathyrus vernus*, *L. montanus* und *Vicia Faba* von derselben nicht befallen werden. Mehrere Versuche, welche ich mit *Uromyces Fabae* ausführte, bestätigten diese Resultate und liefern noch folgende Beiträge zur Beantwortung der Frage nach der Spezialisation des *Uromyces Fabae* (Pers.):

a) Teleuto-, Aecidio- und Uredosporen von *Ur. Fabae* (Pers.) auf *Lathyrus vernus* infizierten nur *Lathyrus vernus* und Teleutosporen nur *Pisum sativum*, nicht aber *Lathyrus montanus*, *L. niger*, *L. pratensis*, *Vicia sativa*, *V. Faba*, *V. hirsuta* und *V. sepium*.

---

1) Rabenhorsts Kryptogamenflora, loc. cit.

2) Recherches sur le développement de quelques champignons parasites. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. IV. T. XX. p. 72 ff.)

3) British Uredineae and Ustilagineae. 1889. p. 120.

4) Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. I. Heft 1. p. 3 ff.

b) Die Form auf *Lathyrus montanus* ging mit allen 3 Sporenformen nur auf *Lathyrus montanus*; nicht infiziert wurden von ihr *Lathyrus vernus, L. niger, L. pratensis, Vicia hirsuta, V. Faba, V. sativa* und *V. sepium*. Die Abtrennung dieser Art als *Uromyces Orobi* (Pers.) durch Plowright[1]) erweist sich demnach als berechtigt.

c) *Ur. Fabae* (Pers.) auf *Vicia Faba* ging bei allen Versuchen nur auf *Vicia Faba* und *Pisum sativum*.

d) Bei Teleutosporen- und Aecidienversuchen mit der Form auf *Vicia Cracca* konnten nur Infektionen von *Vicia Cracca* und von *Pisum sativum*, außerdem ganz schwach von *Vicia hirsuta* erzielt werden; nicht befallen wurden: *Lathyrus vernus, L. montanus, L. pratensis, Vicia Faba, V. sativa, V. sepium* und *V. angustifolia*.

Uromyces Fabae (Pers.) im bisherigen Sinne muß also in wenigstens 4 spezialisierte Formen zerlegt werden.

2) *Uromyces Ervi* (Wallr.) Plowr.

Aecidienversuche bestätigten die von Dietel[2]) experimentell nachgewiesene Aecidienwiederholung; es ging diese Form nur auf *Vicia hirsuta*, nicht aber auf *Vicia Faba, V. sativa, Pisum sativum* und *Lathyrus pratensis*, in genauer Uebereinstimmung mit den Resultaten von Dietel.

3) *Uromyces Anthyllidis* (Grew) auf *Anthyllis Vulneraria* infizierte nur diese Pflanze, nicht aber *Ononis spinosa, Lupinus arboreus* und *Trigonella foenum graecum*[3]), woraus geschlossen werden kann, daß diese Art mit Recht aus der von Winter[4]) aufgestellten Sammelspecies *Uromyces Genistae tinctoriae* ausgeschieden worden ist.

4) *Uromyces Hedysari obscuri* (DC.).

Ein Infektionsversuch mit Teleutosporen ergab sehr schöne, von Pykniden begleitete Aecidiengruppen, welche an den Blattstielen Krümmungen verursachten. Weitere *Hedysarum* auf welche ebenfalls Teleutosporenmaterial aufgelegt worden war und die neben die ersten gestellt wurden, zeigten nach ungefähr 3 Wochen zerstreute, nicht von Pykniden begleitete Aecidien und ebenfalls zerstreute, zu den Aecidien in keiner Beziehung stehende Teleutosporenlager. Dieses Resultat läßt kaum eine andere Deutung zu als die, daß bei diesem zweiten Versuche die Infektion mit Teleutosporen erfolglos geblieben, daß aber eine Infektion durch Aecidiensporen der ersten Versuchsreihe erfolgt sei; es ergibt sich daraus ferner, daß die Aecidiosporen im stande sind, teils wieder Aecidien, teils direkt Teleutosporenlager zu bilden. Dieses Ergebnis bestätigt Dietels[5]) Vermutung der Aecidienwiederholung des *Uromyces Hedysari obscuri* (DC.).

5) *Uromyces Astragali* (Opiz).

Unter dieser Bezeichnung verstand man nach den derzeitigen Kenntnissen einen *Uromyces*, dessen Uredo- und Teleutosporen

1) l. c. p. 121.
2) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. III. p. 263 ff.
3) Vergl. P. A. Saccardo, Sylloge fungorum. Vol. XII. p. 818.
4) Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. p. 146.
5) Flora. Bd. LXXXI. p. 384 ff.

auf verschiedenen *Astragalus-*, *Phaca-* und *Oxytropis*-Arten vorkommen, dessen Aecidien und Pykniden aber nicht bekannt waren. Allerdings gibt Winter[1]) an, er habe auf *Oxytropis campestris* und *Phaca alpina* junge Aecidien beobachtet, deren Zugehörigkeit zum *Ur. Astragali* aber zweifelhaft bleibt. Die Möglichkeit, daß es sich um *Brachy-Uromyces* oder nach Analogie mit *Ur. Pisi* um heteröcische Arten handelt blieb nicht ausgeschlossen.

Während des letzten Herbstes fand ich nun auf der oberen Oeschinenalp, ca. 2100 m über Meer, *Oxytropis montana*, *O. campestris* und *Lotus corniculatus* besetzt mit Uredo- und Teleutosporenlagern vom Typus des *Ur. Astragali* (Opiz). Diesen Frühling fand ich genau an der gleichen Stelle deformierte Sprosse von *Euphorbia Cyparissias*, welche von Aecidien und Pykniden dicht besetzt waren, genau so wie dies bei *Ur. Pisi* der Fall ist. Zur Prüfung der Frage nach allfälliger Heteröcie wurden nun Sporen dieser Aecidien ausgesät auf: *Oxytropis montana*, *O. campestris*, *O. lapponica*, *O. glabra*, *O. Purshiana*, *Lotus corniculatus*, *Astragalus glycyphyllus*, *A. depressus*, *Coronilla varia*, *C. vaginalis*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia Cracca* und *Coronilla coronata*.

Der Versuch war erfolgreich, da nach 14 oder mehr Tagen sich Uredolager zeigten auf: *Oxytropis montana*, *O. campestris*, *O. glabra*, *Astragalus glycyphyllus* und *Lotus corniculatus*. Die übrigen Pflanzen blieben bis jetzt pilzfrei. Daraus ist zu schließen: *Ur. Astragali* (Opiz) auf *Oxytropis montana*, *O. campestris*, *O. glabra*, *Astragalus glycyphyllus* und *Lotus corniculatus* ist heteröcisch. Die Formen auf diesen Nährpflanzen sind identisch. Letzteres geht auch aus einem Versuche mit Uredosporen hervor: Mit Uredosporen, von *Astragalus glycyphyllus* stammend, konnten infiziert werden: *Astragalus glycyphyllus*, *Oxytropis montana* und *O. glabra*.

Bern, Botanisches Institut, den 24. Juli 1903.

Referate.

Behla, R., Die Sammelmolkereien als Typhusverbreiter. (Klin. Jahrb. Bd. X. 1902. p. 245.)

Der eingehenden Zusammenstellung der bisher beschriebenen Typhusepidemien, erzeugt durch Milchwirtschaften im Einzelbetrieb und durch Sammelmolkereien, fügt Behla eine im Jahre 1901 selbst beobachtete Epidemie an, deren Schauplatz, der Molkereibezirk Dobrilugk, an der Berlin-Dresdener Eisenbahn gelegen ist. Der Verdacht einer gemeinsamen Infektionsquelle lenkte sich bald nach dem Ausbruch der Typhusepidemie auf die Genossenschaftsmolkerei, da sämtliche befallenen Gehöfte in überwiegender Mehrzahl Milchlieferanten waren und die Patienten angaben, die von der Zentrale zurückgelieferte Magermilch in ungekochtem Zustande genossen zu haben. Anders war das explosionsartige Auf-

1) Mykologisches aus Graubünden. (Hedwigia. 1880. p. 139 ff. 159 ff. 173 ff.)

treten der zahlreichen Typhusfälle nicht zu erklären, zumal vorher kein einziger Fall gemeldet war. Durch genauere Recherchen konnte Verf. auch den ersten Fall, einen Milchlieferanten, feststellen, von dessen ebenfalls an Typhus erkrankter Magd die Kühe gemolken hatte und somit die Molkerei infiziert wurde. Vom 23. Juni bis 8. Juli erkrankten 26 Menschen (die Epidemie umfaßte 47 Personen), mit dem Eintritt der behördlicherseits angeordneten Pasteurisierung am 11. Juli fiel die Kurve steil ab, die nachher gemeldeten Fälle waren denn auch auf Kontaktinfektion zurückzuführen. B. teilt die beschriebene Epidemie danach in drei Perioden: 1) die der direkten Infektion durch die Molkerei, 2) die Hausepidemieen, 3) die Nachläufer.

In den folgenden Kapiteln der ziemlich breit gehaltenen Broschüre von 60 Seiten, deren Lektüre allen Interessenten warm empfohlen werden kann und die manche neue Gesichtspunkte bietet, bespricht Behla die Ergebnisse aus den Beobachtungen der Molkereityphusepidemien, die Diagnose des Molkereityphus, sanitätspolizeiliche und prophylaktische, sowie die speziellen Maßregeln, die Lebensfähigkeit der Typhusbacillen in der Milch und deren Produkte, ihre Abtötung durch Erhitzung. Eingehend wird die Frage besprochen, ob die Abtötung der Typhusbacillen im Großbetrieb technisch durchführbar ist und ob der starken Erhitzung der Milch wirtschaftliche Bedenken entgegen stehen. Die folgenden Kapitel handeln von den prophylaktischen Maßregeln, wie der obligatorischen Pasteurisierung, von der Notwendigkeit der Abtötung der übrigen pathogenen Keime, und den Schluß bilden Betrachtungen über allgemeine Milchhygiene.

Lydia Rabinowitsch (Berlin).

Uyeda, Y., Ueber den Benikoji-Pilz aus Formosa. [Vorläufige Mitteilung.] (Botan. Magaz. 1901/1902. Bd. XV. No. 178; Vol. XVI. No. 179.)

In Formosa wird unter dem Namen „anchu“ ein rotes Reisgetränk hergestellt, zu dessen Herstellung man sich weißer, von Pilzen durchwucherter Mehlkuchen (shirokoji) und roter, pilzhaltiger Reiskörner (benikoji oder akakoji) oder nur der letzteren bedient. Die genannten Shirokoji werden aus Reismehl gebacken und bestehen hauptsächlich aus einer hefenartig wuchernden Mucor-Species, in den Benikoji fand Verf. einen Sproßpilz und den von Went beschriebenen Monascus purpureus.

Die Benikoji-Körner sind außen dunkelrot, innen hellgranatrot und vollständig vom Mycel des Monascus durchwuchert. Der Pilz läßt sich auf verschiedenen Nährböden leicht kultivieren; bei Luftzutritt färben sich Mycel und Sporen mehr oder minder intensiv rot.

Im Benikoji fand Verf. ferner verschiedene Hefen: eine große, spindelförmige, eine dem Saccharomyces rosaceus ähnliche und eine Mucor-Hefe. Küster (Halle a. S.).

Tissier et **Martelly,** Recherches sur la putréfaction de la viande de boucherie. (Annales de l'inst. Pasteur. T. XVI. p. 865.)

Die Untersuchungen bezweckten, sowohl vom chemischen als vom bakteriologischen Standpunkte aus die Veränderungen festzustellen, welche frisches Fleisch beim Uebergang in den fauligen Zustand bezw. während der Fäulnis erleidet. Die Proben stammten aus verschiedenen Metzgereien und wurden auf zahlreiche vorher sterilisierte Kolben verteilt, welche mit sterilisierten Wattestopfen geschlossen blieben. Ein Teil der Kolben war mit destilliertem und sterilisiertem Wasser gefüllt, in welches die Fleischstücke gelegt wurden, um dieselben von vorneherein unter anaërobe Bedingungen zu setzen. Die Kolben waren bei 20° C aufbewahrt, und da jede Probe auf 10—15 Kolben verteilt war, so war es möglich, an Hand der Teilproben den Fortgang der Bakterienentwickelung und stofflichen Umsetzung zu verschiedenen Zeitpunkten festzustellen. Die Isolierung der einzelnen Arten geschah nach Veillons Verfahren. Für die Gewinnung von Reinkulturen der vorhandenen obligaten Anaëroben kamen zum Teil Anreicherungskulturen, nämlich Vorkulturen in evakuierten Bouillonröhrchen zur Anwendung. Die Methoden, nach welchen die chemische Untersuchung der bei der Fäulnis entstandenen Zersetzungsprodukte erfolgte, sind im Original genau angegeben.

Isoliert wurden 13 Bakterienarten, worunter sich die nachgenannten mehr oder weniger bekannten finden: Micrococcus flavus liquefaciens (Flügge); Streptococcus pyogenes; Staphylococcus pyogenes albus; Bact. coli; Proteus vulgaris; Proteus Zenckeri; Bact. putrificus coli (Bienstock); Bact. perfringens (Fränkel, Welch u. Nuttall).

Als neu werden beschrieben:

Diplococcus griseus non liquefaciens, ein morphologisch und kulturell schwach charakterisierter, fakultativ anaërober Organismus, der aus Traubenzucker Fettsäuren bildet, Milchzucker aber nicht angreift und Milch dementsprechend unverändert läßt. Proteïnstoffe vermag er nur im teilweise hydrolysierten Zustande, unter Bildung von Indol und Ammoniak, anzugreifen.

Bacillus filiformis aërobius, ein relativ selten gefundenes, nicht verflüssigendes, in zuckerhaltigen Nährböden kein Gas bildendes, fakultativ anaërobes Stäbchen.

Diplococcus magnus anaërobius, nur in einer Probe gefunden; für eine Kugelbakterie auffallend der obligat anaërobe Charakter. In hoher Schicht Wachstum nur bis 2 cm unter der Oberfläche.

Bacillus gracilis putidus, ein kleines, schlankes, obligat anaërobes, nicht sporenbildendes Stäbchen, das Zucker nicht angreift, Milch nicht verändert, Gelatine nicht verflüssigt, wohl aber in Nährlösungen enthaltenes Fibrin energisch zerlegt unter Bildung von Proteosen, Aminen, Fettsäuren und etwas Schwefelwasserstoff. Aus solchen Kulturen konnte ein trypsinartiges Ferment isoliert werden. Eine Lipase scheint in fetthaltigen Kulturen wirksam zu sein. Diese Art wurde häufig gefunden.

Bacillus bifermentans sporogenes, namentlich im Anfangsstadium der Fäulnis zu finden. Ein großes, obligat an-

aërobes, leicht mittelständige Sporen bildendes Stäbchen ohne Bewegung, in der Tiefe des Zuckeragars glatte, niemals flockige oder wollige Kolonieen bildend. Zucker wird unter Gas- und Säureproduktion vergoren, Gelatine wird nur langsam, Fibrin und das Kaseïn der Milch aber ziemlich energisch zerlegt unter Bildung von Proteosen, Aminen, Amidosäuren, Fettsäuren und Ammoniak. Diese Art wird als für die Fäulnis sehr wichtig bezeichnet.

Bezüglich der Aktionsfähigkeit der bei der Fleischfäulnis gefundenen Bakterien gegenüber Eiweiß und Kohlehydraten unterscheidet Verf. 2 Gruppen, nämlich die „Ferments mixtes“ und die „Ferments simples“. Die ersteren umfassen die Arten, welche Eiweiß und Kohlehydrate zugleich, die letzteren diejenigen, welche nur Kohlehydrate zersetzen. Jede der beiden Gruppen läßt sich in 2 Untergruppen teilen, wobei als Einteilungsprinzip die Fähigkeit gilt, die Eiweißstoffe direkt mit Hilfe eines tryptischen Fermentes oder erst im hydrolysierten Zustande anzugreifen („protéolytiques mixtes“ und „peptolytiques mixtes“; „protéolytiques simples“ und „peptolytiques simples“). Jede der genannten Gruppen enthält sowohl aërobe als anaërobe Arten. Die letzteren spielen allerdings unter den „proteolytischen“ Arten, welche für die Zerlegung des Eiweißmoleküls in erster Linie in Betracht fallen, die Hauptrolle. Hierher gehört z. B. der Bacillus putrificus coli Bienst., der in sämtlichen faulenden Proben nachgewiesen wurde. Verff. haben sich auch mit dem von Bienstock behaupteten Antagonismus zwischen den gewöhnlichen Darmbakterien (Bact. coli und aërogenes) einerseits und den anaëroben Fäulnisbakterien andererseits beschäftigt. Sie konnten nachweisen, daß dieser Antogonismus in nichts anderem besteht, als in der Enwickelungshemmung der eigentlichen Fäulnisbakterien durch Säure, welche die zu den „ferments mixtes“ gehörenden gemeinen Darmbakterien aus Kohlehydraten produzieren. Daß Fleisch trotz seines Gehaltes an Kohlehydraten einer typischen Fäulnis anheimfällt, wobei proteolytische Anaëroben eine Hauptrolle spielen, liegt daran, daß der Kohlehydratgehalt nicht genügend groß ist, um die zur Entwickelungshemmung der Anaëroben vom Typus des B. putrificus nötige Säuremenge zu liefern. Bact. coli wirkt in diesem Falle nicht nur nicht fäulnishemmend, sondern es begünstigt den Vorgang, namentlich bei Luftzutritt, durch Verminderung des Kohlehydratgehaltes, durch Entwickelung von Ammoniak, welches die entstehenden Säuren neutralisiert und durch Schaffung eines sauerstofffreien Mediums. In einem von Anfang an z. B. durch Uebergießen mit Wasser vom Luftsauerstoff abgeschlossenen Fleischstücke gelangen die obligaten Anaëroben selbstredend noch schneller zu ihrem Rechte.

Man kann nach Verff. bei der Fäulnis des Fleisches, möge sie bei Luftzutritt oder Luftabschluß erfolgen, zwei Phasen unterscheiden:

1) Phase der „gemischt proteolytischen und peptolytischen Fermente“, welche den Zucker zerstören und

das Eiweiß angreifen. Die dabei entstehenden Proteosen werden weiter zerlegt und liefern Ammoniak, welches neutralisierend bezw. alkalisierend auf das Medium wirkt.

2) Phase der rein proteolytischen und peptolytischen Fermente, welche die begonnene Spaltung des Eiweißmoleküls und seiner Spaltungsprodukte weiterführen und vollenden.

R. Burri (Zürich).

Ricôme, H., Action de la lumière sur des plantes étiolées. (Rev. gén. de bot. T. XIV. 1902. p. 26.)

Verf. beschäftigt sich mit der Frage, wie sich die im Dunkeln etiolierten Pflanzen nach Verbringung ins Licht verhalten, und liefert einige neue Beiträge zur Kenntnis der morphologischen und anatomischen Eigentümlichkeiten etiolierter Pflanzen.

Das Frischgewicht der etiolierten und ins Licht verbrachten Pflanzen, sowie das Gewicht ihrer Trockensubstanz ist geringer als das der normalen Exemplare und bleibt um so mehr hinter diesem zurück, je länger das Etiolement anhielt. Das Frischgewicht der Versuchspflanzen sinkt nach der Verbringung ins Licht infolge starker Wasserabgabe; das Trockengewicht nimmt zu, sobald Chlorophyll entstanden ist. Hinsichtlich des Längenwachstums der Stengel verhalten sich verschiedene Pflanzen verschieden: bei Ervum, Faba und Solanum ist das Längenwachstum der Sprosse an den ersten Lichttagen schwächer als bei normalen Individuen und bleibt auch später noch stets hinter dem normalen zurück, wenn das Etiolement sehr lange (etwa 8 Tage) angehalten hat. Bei anderen Pflanzen bleibt das Längenwachstum im Licht fast immer dauernd hinter dem normalen zurück. Widerstandsfähiger ist Ricinus, dessen Längenwachstum an den ersten Lichttagen nur wenig schwächer ist als unter normalen Verhältnissen und sehr bald das Normalmaß erreicht, vorausgesetzt, daß das Etiolement nicht zu lange angehalten hat. — Die Internodien sind an den im Dunkeln erwachsenen Teilen der Pflanze bekanntlich abnorm lang; nach der Verbringung ins Licht folgen auf die langen Internodien auffallend kurze, später wiederum längere, so daß ein zweites Maximum auf das erste, im Dunkeln erreichte folgt. Die im Dunkeln erwachsenen Pflanzen stellen häufig das Längenwachstum ihres Hauptsprosses ein und entwickeln in absteigender Reihenfolge mehrere Seitentriebe, die den normal entwickelten Individuen durchaus fehlen. Die Blätter der etiolierten Pflanzen verhalten sich nach der Verbringung ins Licht verschieden je nach der Dauer des Etiolements. Bei langer Dauer der Dunkelkultur sind sie nicht mehr im stande, ihr Wachstum im Licht wieder aufzunehmen, sie ergrünen nicht oder nur wenig; bei kürzerer Dauer des Etiolements wachsen die Blätter im Licht noch ein wenig, ohne die normale Größe zu erreichen, und ergrünen langsam. Die zur Zeit der Belichtung neu angelegten wachsen stark heran und werden länger und breiter als normale Blätter; die später entstehenden Blätter gleichen denjenigen normaler Exemplare durchaus. Bei Pflanzen mit oberirdischer Keimung und kleinen Samenkörnern wachsen vielfach die Keimblätter nach ihrer Ueberbringung

in das Licht nicht unerheblich, erreichen aber die normale Größe nur dann, wenn das Etiolement nicht lange anhielt.

Die Schilderung der etiolierten Pflanzen nach ihrer histologischen Struktur bringt nicht viel Neues. — Bekanntlich setzen sich die Internodien etiolierter Pflanzen aus längeren Zellen zusammen als die der normalen Exemplare; Verf. stellt fest, daß die langen Zellen im Licht sich teilen können; die Zellen der Rinde bleiben länger teilungsfähig als die des Markes. In allen Fällen und auch bei kurzer Dauer des Etiolements bleibt der Grad der Gewebedifferenzierung hinter dem normalen zurück.

Küster (Halle a. S.).

Iwanowski, D., Ueber die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. XIII. 1903. p. 1.)

Nachdem über die vorliegende Krankheit verschiedene, recht bedeutende Widersprüche herrschen, hat sich Verf. veranlaßt gesehen, den Gegenstand nach verschiedenen Seiten hin eingehend zu beleuchten. Die Krankheit wird erst 2—3 Wochen nach dem Versetzen der Pflanzen vom Mistbeet auf die Plantage bemerkbar und befällt nur junge, mechanisch beschädigte Pflanzen, was insofern interessant ist, als die Mosaikkrankheit bei Tabakpflanzen jeglichen Alters künstlich hervorgerufen werden kann. Die Krankheit befällt nur die Blätter, welche mosaikartig teils dunkelgrün, teils hellgrün, fast gelb gezeichnet sind. Die befallenen Pflanzen wachsen wohl fort, jedoch schwächer und langsamer als gesunde. Eine Genesung ist sehr selten. Charakteristisch ist, daß die Erkrankung von dem jüngsten Blatt an ihren Anfang nimmt. Sobald das Blatt aber eine Länge von einigen Centimetern erreicht hat, ist es gegen die Krankheit immun. Der „Krankheitserreger" ist längs der ganzen Pflanze verbreitet, er schadet aber nur diejenigen Teile der Pflanze, die sich in embryonaler Entwickelung befinden. Feuchter Boden und feuchte Luft, hohe Temperatur und überhaupt alle Umstände, welche die Pflanze verzärteln, befördern die Entwickelung der Krankheit. Auch das Licht hat auf das Auftreten der Krankheit großen Einfluß. Nicht alle Arten der Nicotiana sind zur Erkrankung gleich befähigt: N. rustica ist ganz immun, dagegen N. Tabacum in allen seinen Kulturrassen besonders empfänglich. Die Krankheit wurde zuerst von Mayer beschrieben und untersucht und hat seither in der Literatur große Verwechselungen insofern erfahren, als man unter ihrem Namen zwei verschiedene Krankheiten vereinigt hat. Die vom Verf. zuerst erwiesene Tatsache, daß die Bakterienfilter die Ansteckungsfähigkeit des Saftes der kranken Pflanzen nicht beseitigen, hat die Forscher in zwei Lager geteilt: die einen (Koning, Prillieux und Delacroix) erkennen nach Meyer die Mosaikkrankheit als eine bakterielle an, während die anderen (Beijerinck, Woods) zu dem Schlusse gelangen, daß diese Krankheit einen besonderen Typus einer Erkrankung bilde und durch einen aufgelösten Stoff hervorgerufen werde. Auch bezüglich der Natur des letzteren gehen die Ansichten auseinander, denn während nach Beijerinck dieser Stoff ein krankheitserregendes Agens ist, welches in gesunden Pflanzen nicht vor-

kommt, sondern nur von außen in die Pflanzen gelangt und sich in den Zellen vermehrt, sind dies nach Woods Oxydasen und Peroxydasen, die auch in den gesunden Pflanzen und in den gesunden Stellen kranker Pflanzen vorkommen. Weitere Differenzen herrschen auch in Bezug über die Lokalisation der Krankheit in den Zellen oder grünen Teilen des Blattes, wie auch bezüglich der Ansteckungsfähigkeit der Mosaikkrankheit, so daß also, abgesehen davon, daß auch noch eine anatomische Untersuchung der kranken Pflanzen fehlt, die Frage der vorliegenden Krankheit noch lange nicht gelöst ist.

Verf. kommt nun in eingehender Weise auf seine Untersuchungen zu sprechen, mit welchen er die Streitfragen aufzuklären suchte, die durch die wirklich höchst rätselhafte Krankheit aufgerollt wurden. Auf die sehr eingehenden und scharfsinnigen Untersuchungen und Erörterungen des Verf. kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden und mag nur das Schlußergebnis hervorgehoben werden, welches darin gipfelt, daß das Kontagium der Mosaikkrankheit irgend ein Mikrob ist. Eine bestimmte Antwort sollte in der mikroskopischen Untersuchung der kranken Pflanzen gesucht werden, was um so mehr von Bedeutung ist, als bisher mikroskopische Untersuchungen nicht vorliegen. Verf. gibt nun eine Beschreibung des mikroskopischen Bildes, welches die grünen und gelben Teile des Blattes darbieten, um so dann auf den Inhalt der Zellen der gesunden und kranken Blattteile zu sprechen zu kommen. Zur Differenzierung des Zellinhaltes wurden verschiedene Färbungsversuche angestellt und ergab das beste Resultat die Färbung des Präparates mit der Löfflerschen Lösung des Methylenblaues bei 1—2 Minuten währender Erhitzung, Abspülung mit 70-proz. Alkohol, Trocknung mit Anilin und Nachfärbung mit in Nelkenöl aufgelöstem Eosin. Auf diese Weise traten die blau gefärbten Bakterien deutlich hervor. Dieselben bilden Zooglöen, welche die Gestalt verschiedenartig gekrümmter, im Plasma über den Plastiden oder zwischen ihnen gelegener Plättchen haben. Die Zooglöen werden nie im Zellsaft angetroffen und bestehen aus sehr kleinen Formelementen, die aber nicht Kokken, sondern sehr kurze Stäbchen darstellen. Die Zooglöen kommen hauptsächlich in dem Palissadenparenchym, selten in dem Schwammparenchym vor und fehlen überhaupt in den grünen Teilen des Blattes. Neben den Zooglöen sind Plasmaanhäufungen merkwürdig, welche sich durch Eosin intensiver als das übrige Plasma färben, am häufigsten an dem Kern oder in der Nähe der Zooglöen sich befinden und von dem übrigen Plasma deutlich abgegrenzt sind. Diese Plasmaanhäufungen stellen nicht irgend eine Amöbe vor und sind nichts anderes als eine Reaktion der Zellen auf den durch die Parasiten ausgeübten Reiz. Die Versuche, den Mikroben aus dem filtrierten Safte zu kultivieren, fielen negativ aus, so daß künstliche Nährsubstrate keinen günstigen Boden für seine Entwickelung darstellen. Von der Voraussetzung ausgehend, daß der Mikrob ruhende Formen, d. h. Sporen, bildet, wurde versucht, denselben aus unfiltriertem Saft kranker Blätter, in dem sich auch vegetative Formen

befinden, zu isolieren und zwar unter Verwendung von Agarplatten. Die ausgewachsenen, dem äußeren Ansehen nach ziemlich gleichförmigen Kolonieen wurden in eine Nährlösung übersät, welche aus 2 Proz. Zucker, 1 Proz. Pepton und Mineralsalzen bestand. Alle Kulturen wurden dann in gesunde Pflanzen injiziert und es gelang eine typische Mosaikkrankheit hervorzurufen. Durch weitere Kultur und Impfen wurden die Versuche 3 Jahre fortgesetzt. Das Erkrankungsprozent war, im Vergleich zu den Impfungen mit Saft von kranken Pflanzen, sehr klein, doch ist dies, wegen Abschwächung der Virulenz der Mikroben, keine neue Erscheinung. Aus den angeführten Versuchen ist zu ersehen, daß gelungene Impfungen in dem ersten Jahre 26 Proz., in dem zweiten 11 Proz. und in dem dritten nur 5 Proz. der Zahl der geimpften Pflanzen bilden. Hierbei scheint die spontane Entwickelung der Krankheit ausgeschlossen zu sein.

Der Mikrob stellt sehr kurze Stäbchen dar, nicht länger als 0,3 μ und ungefähr von derselben Breite. In frischen Kulturen bilden sich auch recht lange Fäden, die später in Gliedchen zerfallen. Der Mikrob wächst auf Agar und auf Gelatine, welche er bald verflüssigt und ruft in den Kulturen die Bildung großer Mengen Oxalsäure hervor, deren Salze in den Zooglöen reichliche Niederschläge bilden, wobei einzelne Kristalle bis zu recht bedeutenden Dimensionen heranwachsen. Die merkwürdigste Eigenschaft des Mikroben ist aber, daß er 20 Proz. Gelatine nicht verflüssigt und dabei ein nur sehr schwaches Wachstum zeigt. Die Gelatine färbt sich aber intensiv schwarz, wird fest, knorpelig und verliert die Fähigkeit, beim Erhitzen flüssig zu werden. Mit dem Aufhören des Wachstums und dem Absterben des Mikroben verschwindet allmählich die schwarze Färbung, die Gelatine nimmt wieder ihre normale Farbe an, aber die Fähigkeit, beim Erhitzen flüssig zu werden, kehrt nicht wieder zurück. Im sauerstoffreien Raum färbt sich die Gelatine unmittelbar von der Oberfläche aus, doch hört die Färbung bald auf, da der Mikrob scheinbar alsbald zu Grunde geht. Es ist daher anzunehmen, daß der Mikrob einen Stoff ausscheidet, welcher bei Abwesenheit von Sauerstoff die hervorgehobenen Veränderungen in der Gelatine hervorruft. Der Mikrob selbst ändert sich hierbei sehr stark; anstatt winzig kleiner Zellen, bilden sich lange hyphen-ähnliche Zellen mit einer Erweiterung in der Mitte.

Verf. zieht aus allen seinen Untersuchungen und Versuchen den Schluß, daß das Kontagium der Mosaikkrankheit sich in den künstlichen Nährböden zu entwickeln im stande ist, denn der Prozentsatz der erkrankten Pflanzen erreichte eine Größe, die kaum durch spontane Entwickelung der Krankheit erklärt werden kann. Im ganzen behält sich der Verf. vor, die Frage über die künstliche Kultur des Mikroben der Mosaikkrankheit durch weitere Untersuchungen aufzuklären. Stift (Wien).

Vuillemin, P., Les Céphalidées, section physiologique de la famille des Mucorinées. (Bullet. mens. des séanc. de la Soc. des sc. de Nancy. 1902.)

Unter den Zygomyceten zeichnen sich die drei Gattungen Piptocephalis, Syncephalis und Syncephalastrum dadurch aus, daß sie im Gegensatz zu den übrigen Gattungen keine Sporangien, sondern Konidienträger hervorbringen. Bevor Verf. auf die biologischen Eigentümlichkeiten dieser Pilze eingeht, beschäftigt er sich mit den ihm bekannten Formen und beschreibt ihre morphologischen Eigenschaften. Es werden abgehandelt Syncephalis nodosa, S. cordata, S. asymmetrica, Syncephalis aurantiaca n. sp., Syncephalastrum nigricans, Piptocephalis Freseniana und P. Le Monnieriana n. sp.

Im 2. Teil der Arbeit behandelt er die Gruppe von allgemeineren Gesichtspunkten aus. Es werden die drei Gattungen zu der Familie der Cephalideen zusammengefaßt und ihre Verwandtschaft mit Mortierella betont. Die Morphologie der Konidienköpfchen und -träger wird sehr eingehend behandelt, kann aber hier nicht näher besprochen werden. Verf. vertritt dann die Anschauung, daß wir es bei den Cephalideen mit Formen zu tun haben, die sich viel mehr als andere Zygomyceten an das Luftleben angepaßt haben. Deshalb sind auch die Sporen der Zerstreuung durch den Wind angepaßt, müssen also exogen entstehen, während die endogenen Sporangiensporen auf feuchte Substrate eingerichtet sind. Die Anemophilie würde also der hauptsächlichste Charakter der neuen Familie sein. Lindau (Berlin).

Rosenberg, O., Ueber die Befruchtung von Plasmopara alpina (Johans). (Bihang till K. Svenska Vet. Akademiens Handlingar. Bd. XXVIII. Afd. III. No. 10. Mit 2 Tafeln. 20 pp. Stockholm 1903.)

Verf. gelangt zu folgenden Hauptergebnissen:

1) Das junge Oogonium enthält ungefähr 45 Kerne mit deutlich hervortretendem Nucellus und Chromatin.

2) Das Antheridium legt sich früh an das Oogonium an und enthält ungefähr 5 Kerne.

3) Ehe sich die Kerne des Oogoniums teilen, bildet sich eine „receptive papilla“, welche sich ein Stück in das Antheridium eindrängt.

4) Die Kerne im Oogonium und im Antheridium teilen sich mitotisch, die letzteren etwas früher. Diejenigen im Oogonium wandern während der Teilung nach der Peripherie aus, und zwar alle außer einem, welcher im Zentrum liegen bleibt.

5) Einen scharfen Unterschied zwischen Periplasma und Ooplasma, entsprechend „Zonation“ in Albugo gibt es erst später.

6) Das Coenozentrum tritt gleichzeitig mit der Teilung und Auswanderung der Kerne auf; dasselbe ist gut entwickelt und ziemlich scharf differenziert bis zum Ende der Kopulation in der Oosphäre.

7) Durch die erwähnte Mitose bilden sich im Oogonium ungefähr 80 bis 90 Kerne, im Antheridium ungefähr 10 bis 12.

8) Der eine Tochterkern in der Oosphäre wandert nach dem Periplasma aus.

9) Die Kerne teilen sich aufs Neue, sowohl im Periplasma wie in der Oosphäre und im Antheridium.

10) Der Schwesterkern des Eikerns wird nach und nach aufgelöst. Nur ein Antheridiumkern gelangt in die Oosphäre und legt sich an den Eikern an; nach einer Zeit findet die Kopulation statt.

11) Die Kernteilungen im Oogonium und Antheridium von Plasmopara entsprechen sehr wahrscheinlich der Tetradenteilung bei höheren Pflanzen, und zwar auf Grund des Vorkommens von Synapsis- und Sichelstadium beim ersten Teilungsschritt. Grevillius (Kempen a. Rh.).

Magnus, P., Ueber die richtige Benennung der Hyalospora aspidiotus (Peck) P. Magn. (Hedwigia. 1902. Beibl. p. 224.)

Magnus hatte die Uredo aspidiotus Peck zu Melampsorella gestellt, aber gleichzeitig darauf hingewiesen, daß der in den Exsiccaten von Mougeot und Nessler dafür gebrauchte Name älter sei. Inzwischen hat sich Verf. überzeugt, daß der Name des Exsiccatenwerkes in De Candolles Flore Française bereits veröffentlicht ist als Uredo Polypodii β Polypodii dryopteridis Moug. et Nestl. Dieser Name hat also die Priorität, und Magnus nennt die Art daher, nachdem er inzwischen die Gattung Hyalospora aufgestellt hat, Hyalospora Polypodii Dryopteridis (Moug. et Nestl.) P. Magn. Lindau (Berlin).

Arthur, J. C., Cultures of Uredineae in 1902. (Botan. Gazette. Vol. XXXV. 1903. p. 10—23.)

Die eingehenden und wichtigen Kulturversuche des Verf. lassen sich in 3 Teile zerlegen.

Im 1. Teil werden negativ ausgefallene Versuche erörtert, und zwar wurden erfolglos ausgesät:

1) Melampsora von Populus deltoides auf Larix europaea, Abies balsamea, Evonymus obovatus, Stylophorum diphyllum, Helianthus strumosus und H. grosse-serratus;

2) Melampsora von Salix discolor auf Larix europaea, Abies balsamea, Picea canadensis, Evonymus obovatus, Ribes aureum, R. gracile und Helianthus grosse-serratus;

3) Uromyces Junci Tul. von Juncus tenuis auf Iris versicolor;

4) Uromyces Sporoboli E. et E. von Sporobolus longifolius auf Ceanothus americanus und Verbena stricta;

5) Uromyces Halstedii De Toni von Homalocenchrus virginicus auf Senecio obovatus und Bidens frondosa;

6) Puccinia Eleocharidis Arth. von Eleocharis palustris auf Iris versicolor;

7) Puccinia Schedonnardi K. et S. von Schedonnardus paniculatus auf Lepidium apetalum, Ceanothus americanus, Oxalis cymosa, Apocynum cannabinum, Cassia Chamaecrista, Symphoricarpus racemosus, Xanthium canadense, Kuhnistera purpurea und Lacinaria scariosa;

8) Puccinia Muhlenbergiae A. et H. von Muhlenbergia racemosa auf Napaea dioica, Impatiens aurea, Oxalis cymosa, Anemone canadensis, A. virginiana, Hydrophyllum appendiculatum, Phlox divaricata, Apocynum cannabinum und Helianthus grosse-seratus;

9) Puccinia Chloridis Speg. von Chloris verticillata auf Quamasia hyacinthina;

10) Puccinia Sporoboli Arth. von Sporobolus heterolepis auf Isopyrum biternatum, Oxalis cymosa, Xanthoxylum americanum, Ribes Cynosbati, Cassia Chamaecrista, Symphoricarpus racemosus, Verbena urticifolia, Senecio obovatus, Solidago rigida, Helianthus Maximiliani, Boltonia asteroides und Brauneria purpurea;

11) Puccinia purpurea Cke. von Tripsacum dactyloides auf Zea Mays;

12) Puccinia Stipae Arth. von Stipa spartea auf Aesculus glabra, Cassia Chamaecrista, Psoralea Onobrychis, Symphoricarpus racemosus, Hydrophyllum appendiculatum, Xanthium canadense, Boltonia asteroides, Lacinaria scariosa und Brauneria purpurea;

13) Puccinia Panicularia Arth. von Panicularia americana auf Boltonia asteroides;

14) Puccinia emaculata Schw. von Panicum capillare auf Impatiens aurea, Lactuca canadensis und Eupatorium perfoliatum.

15) Puccinia Polygoni-amphibii Pers. von Polygonum emersum auf P. pennsylvanicum und P. virginianum;

Im 2. Teile finden wir neue Bestätigungen zu bereits früher durch Kulturversuche erhaltenen Resultaten. Diese beziehen sich auf folgende Arten:

Uromyces Euphorbiae Cke. et Peck, Uredo Rubigo-vera DC., Puccinia Peckii (De Toni) Kellerm., Pucc. Bolleyana Sacc. und Pucc. Atkinsoniana Diet. (beide sind identisch), Pucc. Caricis-Asteris Arth., Pucc. Caricis-Erigerontis Arth., Pucc. Caricis (Schum.) Rab., Pucc. Vilfae A. et H. (wird jetzt als P. verbenicola bezeichnet), Pucc. Windsoriae Schw., Pucc. Helianthi Schw., Phragmidium speciosum Fr.

Am wichtigsten sind die im dritten Abschnitte besprochenen Versuche, welche uns erwünschten Aufschluß über die Heteröcie von 7 Uredineen bringen, deren Entwickelungsgang bisher noch unbekannt war, nämlich:

1) Uromyces Aristidae Ell. et Ev. von Aristida oligantha, bildet ihre Aecidien auf Plantago-Arten;

2) Puccinia Bartholomaei Diet. auf Boutelona curtipendula, bildet das zugehörige Aecidium auf Asclepias-Arten aus (= Aecidium Jamesianum Peck). Die Art wird nunmehr als Puccinia Jamesiana (Peck) Arth. bezeichnet;

3) Aecidium Impatientis Schw. auf Impatiens aurea, bildet die Teleutosporen auf Elymus virginicus aus. Verf. benennt die Species Puccinia Impatientis (Schw.) Arth.

4) Puccinia subnitens Diet. auf Chenopodium spicatum, ruft das Aecidium Ellisii Tr. et Gall. auf Chenopodium album hervor.

5) Puccinia amphigena auf Calamovilfa longifolia, bildet ihre Aecidien auf Smilax-Arten aus (= Aecidium Smilacis Schw.)

6) Puccinia simillima Arth. auf Phragmites communis, ist mit einem Aecidium auf Anemone canadensis genetisch verbunden;

7) Aecidium Solidaginis Schw. bildet die zugehörigen Teleutosporen auf Carex Jamesii und C. stipata. Die Art wird als Puccinia Caricis-Solidaginis Arth. bezeichnet. H. Sydow (Berlin).

Hennings, P., Schädliche Pilze auf Kulturpflanzen aus Deutsch-Ostafrika. (Notizblatt des Königl. bot. Gartens und Museums Berlin. 1903. No. 30. p. 239—243.)

Verf. beschreibt 10 neue Pilzarten, welche in Usambara auf Kulturpflanzen mehr oder weniger schädlich auftreten, nämlich:

Asterina Stuhlmanni auf Blättern kultivierter Ananas, Microthyrium Coffeae auf lebenden Blättern von Coffea liberica, Physalospora Fourcroyae auf Blättern von Fourcroya gigantea, Mycosphaerella Tamarindi auf Blättern von Tamarindus indica, Macrophoma Manihotis auf lebenden Blattstielen von Manihot utilissima.

Ascochyta Manihotis auf Blättern derselben Pflanze, Gloeosporium Manihotis auf lebenden Blattstielen derselben Pflanze, Gl. Tamarindi auf Blättern von Tamarindus indica, Trullula Vanillae auf Früchten kultivierter Vanilla aromatica.

Helminthosporium Tritici auf Aehren von Triticum vulgare.

Von bekannten schädigend auftretenden Pilzen wurden beobachtet: Ustilago Sorghi (Link) Pass., Graphiola Phoenicis (Moug.) Poit., Uredo Gossypii Lagh., Gloeosporium Elasticae Cke. et Mass., Pestalozzia Palmarum Cke. und Diplodia gossypina Cke. H. Sydow (Berlin).

Hennings, P., Zwei neue parasitische Blattpilze auf Laubhölzern. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1902. p. 14.)

Die beiden Pilze stammen aus den Baumschulen von Tamsel. Der erste befällt die Blattunterseiten der Caragana arborescens. Die Pykniden treten in großer Zahl als schwarze Punkte nebeneinander auf und erzeugen, wenn eine größere Anzahl gebildet ist, erst gelbliche, dann bräunliche Blattflecken. Das Blatt trocknet allmählich ab. Aus den Pykniden treten die Konidien in bis 1 mm langen, blassen, wurmförmigen Ranken aus. Verf. nennt den Pilz Septoria Caraganae.

Auf Robinia pseudacacia tritt der andere Schädling auf. Er erzeugt auf den Blättern rundliche, später ausgebreitete, dunkelbraune, bald das Blattgewebe zerstörende Flecken. Meist auf der Unterseite bilden sich die punktförmigen, wachsartigen, hell fleischroten Pilzlagen. Die Art hat den Namen Fusarium Vogelii nach dem Entdecker erhalten. Lindau (Berlin).

Petri, L., La formazione delle spore nell' Hydnangium carneum Wallt. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. IX. 1902. p. 499—512. Mit Taf. XIV.)

Bei dem großen Interesse, das die Frage nach der Sexualität bei höheren Pilzen neuerdings erweckt hat, ist es recht erfreulich, daß durch die vorliegende Arbeit unsere Kenntnisse über die Vorgänge der Kernverschmelzung und -Verteilung in den Basidien vor der Sporenbildung und der Wanderung der Teilungsprodukte nach den Sporen wesentlich gefördert werden, um so mehr, als die Gasteromyceten in dieser Richtung bisher sehr wenig erforscht waren. Verf. stellt die wichtigsten Resultate seiner Arbeit folgendermaßen zusammen:

Die vegetativen Hyphen von H. c. besitzen gewöhnlich einen oder zwei Kerne. Die Hyphen, aus denen sich die Basidien bilden, weisen immer 2 Kerne auf und zweikernig sind ebensowohl die

Basidien von ihrer Entstehung ab. Die Verschmelzung der beiden Kerne in den Basidien erfolgt, während die Kerne sich im Stadium des Spiremas befinden. Während der Kernverschmelzung trennen sich von beiden Kernen einige Körnchen (Richtungskörnchen), die nach dem Scheitel des Basidiums wandern. Der eben entstehende Fusionskern erfährt gleichzeitig zwei karyokinetische Teilungen und die vier so entstandenen Kerne bleiben in Verbindung mit den Richtungskörnchen durch zarte Fibrillen, die wahrscheinlich nuklearer Natur sind. Die Richtungskörnchen stellen nur Nebenkerne vegetativer Natur dar, die für die Bildung der Sterigmen und Sporenmembranen sorgen. Ein Teil der Chromatinsubstanz der 4 Basidiumkerne wandert durch die Fibrillen in die Sporen. Die definitiven Kerne der reifen Sporen bilden sich durch Teilung eines Pseudonukleus, der bei der Aggregation der besagten, aus sämtlichen 4 Basidiumkernen herkommenden Chromatinkörnchen entsteht. Pantanelli (Leipzig).

Rasteiro, Joaquim, Grad de resistencia ao mildio d'algunas castas de videira portuguezas. (Revista agronomica. Vol. I. 1903. p. 18—20.)

Im Jahre 1902 hatten die Weinstöcke in Portugal stark unter dem Mehltau zu leiden. Aus den am meisten heimgesuchten Gegenden wurden 117 von der Krankheit ergriffene Pflanzen näher geprüft, und es zeigte sich, daß nicht alle Weinsorten in gleich starker Weise von der Krankheit befallen werden. Verf. stellt daraufhin eine tabellarische Uebersicht der einzelnen Weinsorten auf, aus der ersehen werden kann, welche Sorten am meisten unter dem Mehltau zu leiden haben, welche dieser Krankheit weniger ausgesetzt sind und schließlich, welche nur wenig von derselben befallen werden. H. Sydow (Berlin).

Mangin, L. und Viala, P., Sur la phthiriose, maladie de la vigne causée par le Dactylopius vitis et le Bornetina corium. (C. r. acad sc. Paris T. CXXXVI. 1903. p. 397.)

Die Phthiriose als Krankheit des Rebstockes spielt besonders in Palästina eine große Rolle. Die Wurzeln der infizierten Pflanzen sind mit einem filzartigen Belag versehen, der sich aus den fädigen Ausscheidungen der Läuse (Dactylopius vitis Nzdelsky) und den Mycelfäden eines bisher nicht beschriebenen Pilzes, Bornetina corium, zusammensetzt. Somit ist die Phthiriose auf die Tätigkeit von zwei verschiedenen Parasiten (Symbiose) zurückzuführen.

Verf. glaubt, daß die von ihm studierte Krankheit der Wurzeln identisch sei mit der in Bibel und Talmud erwähnten tôla-at, mit der *φθείς* des Posidonius und Strabo, mit dem „Wurm" der arabischen Autoren (Temimi). Der den Alten bekannte Parasit sei Dactylopius gewesen.

Die Phthiriose wurde in allen Mittelmeerländern beobachtet; aber nur in Palästina zieht der Parasit die Wurzeln den oberirdischen Teilen der Pflanze vor. Verf. meint, daß die Unterschiede in der Lebensweise der Parasiten bedingt seien durch

Unterschiede des Klimas; die Trockenheit zwinge den Parasiten in Palästina zu unterirdischer Lebensweise; nach Frankreich übertragen, vermochte er sich auf den oberirdischen Teilen der Pflanzen zu halten. Da die alten Autoren angaben, daß der „Wurm" auch an den oberirdischen Pflanzenteilen lebe, findet Verf. hierin eine neue Bestätigung der Auffassung derer, welche für Palästina etc. einen bemerkenswerten Klimawechsel seit der Zeit der alten Hebräer annehmen.

Die Verbreitung der Bornetina wird durch die Läuse besorgt, welche von den ausgesogenen Wurzeln nach frischen Pflanzenteilen auswandern. Küster (Halle a. S.).

Istvánffy, Gy., A szőlő fakórothadásáról. [Von der Whit-rot Krankheit des Weinstockes.] (Mathematikai és természettudomànyi èrtesitö. XX. kötet. 3 f. p. 239—271.)

Tanulmányok a szőlő fakórothadásárol. [Studien über die Whit-rot Krankheit des Weinstockes.] (A. m. k. központi kisèrleti àllomás ès ampelologiai intézet közlemènyei. II. k. Budapest 1902. p. 1—290.)

Die wissenschaftlich groß angelegten Studien des Verf. (Leiter der königl. ungarischen Centralweinbauversuchsstation und ampelologischen Institutes) füllen im Auszuge ein kleineres Heft, im ganzen jedoch einen mächtigen, mit 24 kolorierten Tafeln geschmückten Band, der viel neues bezüglich der Erforschung dieser Krankheit enthält und uns endlich teilweise auch in die Lage setzt, dieselbe erfolgreich zu bekämpfen.

Bisher wurde die Krankheit, verursacht durch den Pilz Coniothyrium diplodiella (Speg.) Sacc., nur auf den Beeren und teilweise auf den holzigen Trieben gefunden; Autor beobachtete jedoch dieselbe auch auf den grünen Trieben, Blättern und abgeblühten Trauben. Das Auftreten der Krankheit ist demzufolge mit interessanten teratologischen Veränderungen der Triebe und Sprosse verbunden. Pykniden fand der Autor auch reichlich auf den Blättern, wiewohl dies von allen anderen Forschern geleugnet wird. Das Mycelium dringt durch die Rinden-, Bast- und Markzellen — welche gänzlich vernichtet werden — in das Innere der Nährpflanze, und es bleiben nur die großen, Gerbstoff enthaltenden Zellen und die äußere Wand der Holzgefäße zurück. In histologischer Hinsicht ist es interessant, daß in der zerstörten Rinde, zwischen den großen Sklerenchymbündeln, Gruppen von Spiralholzgefäßen auftreten, zu welcher Tatsache Autor durch vergleichende Versuche gelangte. Die Infektion wird auch durch das Abgipfeln gefördert, da an den Wundstellen die Reben für den Pilz sehr empfänglich sind.

Bei amerikanischen Mutteranlagen wurde das Auftreten der Krankheit besonders auf Rupestris monticola, metallica, Riparia portalis und Vitis Solonis beobachtet. Die Infektion begann gewöhnlich am Grunde des Triebes, an welcher Stelle die Rebe dünner wurde, später sich jedoch verdickte und Anschwellungen entstanden, während in anderen Fällen die Triebe

fleckig wurden und an der Rinde, wie auch im vorhergehenden Falle, Risse sich bildeten. Die Krankheit tritt demnach an den amerikanischen Reben in Form von Verdünnungen, Zerfaserungen und Abringeln der Reben auf. Letztere Erscheinung ist die interessanteste, indem sie weitdringende Gewebeveränderungen verursacht, andererseits kann in diesem Falle das Weiterdringen der Krankheit auch verhindert werden.

Das Ringeln ist entweder partiell, d. h. seitlich oder vollkommen, in welch letzterem Falle der Bast ringsum zerstört wird und somit der Trieb von dem callusartigen Geschwulste umfaßt wird. In diesem Falle wird über der Einschnürungsfurche auch Callus gebildet, welcher primärer Callus genannt wird; dieser kann event. zur Rettung der höheren Glieder dienen; der unter der Furche hervordringende Callus wird als sekundär, endlich der aus dem unteren Teile hervordringende als tertiär bezeichnet. Letzterer steht mit den gesunden Teilen in Verbindung, folglich kann er auch die Heilung vermitteln.

An den kranken Trieben lassen sich 7 Teile unterscheiden. Diese sind: 1) der obere, normal-dicke Triebteil, welcher aus mehreren Gliedern besteht; 2) der Abringelungsteil, an welchem die Wirkung des Abringelns histologisch schon zu konstatieren ist; 3) der Anschwellungsteil; 4) der obere Teil der Calluszone; 5) der untere Teil der Calluszone; 6) die Vertrocknungszone und 7) die Glieder unter der Vertrocknungszone, welche mehr oder weniger normal sind. Interessant ist das Verhalten der Calluszone und die Callusproduktion. Diese wird von dem Phellogengewebe gebildet, welches im Bastgewebe auftritt und die Korkbildung verursacht. Hier wird jedoch durch die Phellogenschicht in großer Menge Parenchym gebildet, weshalb hier vom Autor die Benennung „Callogen" gebraucht wird. In den erkrankten Triebteilen sind die Zellen des Rindenparenchyms und der Markstrahlen ganz mit Gerbstoff durchtränkt; in der Anschwellungszone wurde jedoch auch Stärke gefunden. Zur Ergründung der Konstruktion der Gewebeelemente wurden verschiedene mikrochemische Versuche durchgeführt, die jedoch hier wegen Raummangel nicht anführbar sind.

Bei genannter Abringelung der Triebe kann eine gänzliche Heilung derselben erfolgen. Zur Veredelung dürfen jedoch solche Reben nicht verwendet werden.

In Kapitel V befaßt sich der Autor ausführlich mit der Entwickelung der Beere, deren anatomischem Bau und chemischen Bestandteilen. Auch hier haben die Untersuchungen neue Ergebnisse geliefert und sind die Studien Porteles (Studien über die Entwickeluug der Traubenbeere und der Einfluß des Lichtes auf die Reife der Trauben 1883) bedeutend ergänzt worden. Das auf der Beere sich bildende Gefäßbündelnetz (Rippennetz), welches hauptsächlich zur Ernährung der Beerenhaut dient, kann jedoch auch zur Förderung der Krankheit beitragen.

Das Mycelium des Pilzes wird nämlich durch die eiweißreichen Zellen unter die Epidermis gebracht, wo es jedoch auf Widerstand trifft. Die vermehrten Fäden können die Epidermis und

deren Cuticula nicht auflösen, weshalb sie dieselbe aufsprengen und so entstehen an der Oberfläche der Beeren die Früchte, die Pykniden. Gleichzeitig wird bemerkt, daß das Abnehmen des Säuregehaltes der reifenden Beere die Empfänglichkeit derselben steigert.

Die Infektion der Traube kann entweder am Stengel, am Kamme, auf den Traubenstielen oder selbst auf der Beere beginnen. Bei Untersuchung des Traubenstengels ging hervor, daß sich derselbe oft einseitig entwickelt, indem die eine Seite schneller verholzt als die andere. Auf der gespannten Seite ist die Verholzung geringer, weshalb sich dort die Markstrahlen und das Collenchym kräftiger ausbilden. An dieser Seite ist demnach der Traubenstengel für den Pilz sehr empfänglich. Die Lage der Traube erklärt zugleich die Art und Weise der Infektion unter der Reifezone. Hängt nämlich die Traube senkrecht, so werden die Gewebe, besonders die Epidermis, sehr gespannt, weshalb sie während der Infektionszeit weniger widerstandsfähig sind. Hängt die Traube seitlich, so wird der unter der Reifezone gelegene Stengelteil gekrümmt, eine Seite desselben zusammengedrückt, die andere gespannt, wodurch die Epidermis wieder gedehnt, folglich auch schwächer und empfindlicher wird. Die Erkrankung des Kammes, der Traubenstielchen und der Beere geschieht durch örtliche starke Infektion und kommt dieser Fall oft vor. Sämtliche genannten Erkrankungsformen der Traube hängen mit der verschiedenartigen Leitung der Wassertropfen, welche die Sporen weiterführen und verschleppen, zusammen, wobei die Wassermenge selbst, die Temperatur und die Inkubationszeit der einzelnen Organe eine wesentliche Rolle spielt.

Die Prädisposition des Weinstockes wird hier auch nicht außer Acht gelassen. Besonders ist der Hagelschaden als äußere mechanische Einwirkung zu erwähnen. Die Hagelkörner können die Sporen in die geschlagenen Wunden einpressen, aus welchem Umstande das rapide Verderben der Beeren nach Hagel zu erklären ist.

Die Zerstörung der Beeren kann sehr schnell vor sich gehen oder langsam erfolgen. Im ersteren Falle können dieselben ganz verfaulen (besonders bei nasser Witterung) oder es verfault der Inhalt derselben, während die Haut eintrocknet (nach sehr nasser Witterung bei steigender Temperatur) oder es können sich schließlich überhaupt keine oder nur wenig Pykniden bilden, während die Beeren doch vertrocknen. Solche Trauben behalten ihre Beeren, welche später rostfarbig oder glänzend silberweiß werden.

Geht die Entwickelung der Krankheit langsam vor sich, so durchlaufen die Beeren mehrere Farbenveränderungen. Es lassen sich hier 6 Formen unterscheiden:

1) Die regenbogenfarbige Beere. Die erkrankte Beere verdirbt vom Beerenstielchen aus und zeigt verschiedenfarbige Zonen, welche durch das eingedrungene Mycelium verursacht werden.

2) Die fahlfarbige Beere (graufarbig). Mit schwacher Vergrößerung (Lupe) gesehen, ist die Oberfläche der Beere glatt und schmutzig gelblich-fahlfarbig. Die Myceliumschicht ist unter der Epidermis stark ausgebildet.

3) D i e r ö t l i c h e B e e r e. Die Oberfläche derselben ist nicht mehr ganz glatt, die Farbe weiß-rötlich. Die Cuticula wird durch die entstandenen Pyknidenknäuel blasig gehoben und das Hymenium beginnt sich zu entwickeln.

4) D i e b e r e i f t e B e e r e. Die Grundfarbe ist schmutzig-rötlich und sind auf der Oberfläche der Beere sehr kleine, graue Warzen (Höckerchen) in Menge vorhanden. Diese sind größer als die vorher erwähnten; ihre Oberhaut ist mehrspaltig aufgesprungen und es ist ersichtlich, daß am Hymenium die Sporenproduktion begonnen hat; die Cuticula ist von den jungen Pykniden zersprengt, das Peridium abgesondert und auch die Neubildung von Pykniden hat begonnen.

5) D i e n a r b i g e B e e r e. Die Oberfläche derselben ist bleicher, rötlich, mehr bereift und sehr dicht mit grauen Warzen bedeckt. Mit schwacher Vergrößerung sind runde, weiße Warzen darauf sichtbar, die Grundfarbe der Beerenoberfläche ist schmutzig gelblichbraun. Die ganz entwickelten Pykniden sind an die Oberfläche der Beere gedrängt; die Wand derselben wie auch der Rand der Spaltöffnung und die bis jetzt weißen Sporen beginnen sich zu bräunen.

6) D i e a s c h g r a u e B e e r e. Die Oberfläche ist aschgrau und dicht narbig. Mit schmaler Vergrößerung sind auf aschgrauer Grundfläche schwarzrandige, weiße Warzen zu sehen. Die Pykniden sind ganz ausgereift, ihre Wand braun, die äußere Schicht des Peridiums dunkelgelb und teilweise schon abgesondert, die Sporen schon ganz braun und teilweise ausgefallen, das Hymenium verschwunden und das Hypoderm gänzlich vernichtet und dunkelbraun geworden.

7) D i e s c h w a r z e B e e r e. Die Beere ist ganz schwarz, glanzlos und saftig. Mit schwacher Vergrößerung sind auf schwarzem Grunde die flachen, schwarzen Warzen sichtbar. Diese Form wurde jedoch nur auf naß gehaltenen Beeren gefunden, im Freien kam sie nicht vor.

Aus Gesagtem ist ersichtlich, daß man bei der Bekämpfung zu dem Parasiten selbst erst bei den bereiften Beeren gelangen kann, nachdem die Cuticula bei dieser Form gesprengt wird.

Am häufigsten ist die langsam vor sich gehende Krankheitsform, ferner die Vertrocknung bei rapider Steigerung der Temperatur. Bei rapider Temperatursteigerung und starker Beereninfektion fallen die vertrockneten, rostfarbigen Beeren nicht ab. Beim Decken kommen nun dieselben in die Erde und können die Sporen die Infektion von Jahr zu Jahr übertragen, weshalb das Verbrennen solcher Trauben unbedingt notwendig ist. In den Entwickelungskreis des Pilzes gehören laut den eingehenden Untersuchungen des Autors Makropykniden, Mikropykniden, Konidien, sklerotienartige Makropykniden und das sklerotienartige Mycelium. Perithecien konnte er selbst nach den eingehendsten Untersuchungen nicht finden oder erzeugen, weshalb er den Pilz einstweilen weder zu M e t a s p h a e r i a, noch zu C h a r r i n i a stellt.

Durch Reinkulturen wurde festgestellt, daß die Sporen — trocken gehalten — auch 1 Jahr 9 Monate keimfähig waren; es ist jedoch

wahrscheinlich, daß diese Eigenschaft noch länger fortdauert. Die Sporen sind sehr lebensfähig und werden von einer braunen chitinartigen Haut beschützt, welche selbst in konzentrierter Schwefelsäure nicht lösbar ist. In praktischer Hinsicht ist der Umstand von Bedeutung, daß die im Wasser keimenden Sporen dasselbe einen Tag entbehren können und daß sie ferner — wenn auch schon gekeimt — bei gehöriger Nässe bis 6 Tage am Leben bleiben und sich entwickeln können, bis sie durch fördernde Umstände an solche Stellen gelangen, wo sie in die Wirtspflanze eindringen können. Die Bekämpfung wäre deshalb gleich nach dem Regen durchzuführen.

Mittels Infektionsversuchen wurden folgende Tatsachen festgestellt: 1) Zur Infektion bedarf der Pilz 7 Tage, die Inkubation dauert ebenfalls so lange. 2) Die kranken Beeren infizieren die gesunden am Grunde oder am oberen Teile. 3) Die Keimschläuche der Sporen drangen in Beeren, welche in feuchter Luft gehalten worden sind, ein. 4) In mit Sporen vermischtes, steriles Wasser gelegte Beeren wurden infiziert. 5) Die Stengel der sekundären Trauben sind noch Ende Oktober empfänglich. 6) Die dicken Veredelungsreiser werden durch in ihr Mark gebrachte Sporen nicht infiziert. Werden ebensolche Reben in sporenhaltiges Wasser gelegt, findet ebenfalls keine Infektion statt. 8) Die Keimschläuche dringen auch in die Tauwurzeln. 9) Junge Pflanzen konnten die mit Wasser vermischten Sporen nicht infizieren. Es wurde auch festgestellt, daß der Pilz auch Zellmembranparasit ist, wiewohl er hauptsächlich vom Plasma der Zelle sich ernährt. Der Pilz ist somit ein wahrer Parasit, der sich jedoch auch gelegentlich saprophytisch ernähren kann.

Es ist zu erwähnen, daß als Begleiter der Krankheit auch Botrytis cinerea Pers., Pestalozzia uvicola Speg., Cystospora ampelina Sacc., Chaetomium-, Capnodium-, Diplodia- und Verticillium-Arten und eine neue Art Colleotrichum vitis Istvánffy auftraten. (Differt C. Lineolae Cord. setis crassis 140—160 μ longis, 6—9 μ latis non seriatis, acervulis basi cellulis parenchymaticis contextis, conidiis 1 nucleatis; C. ampelino Cav. praecipue conidiis fusiformibus, acruatis utrinque acutis.)

Auf die Bekämpfung der Krankheit übergehend, befaßt sich Autor in erster Linie mit den Kupfersalzen selbst, hauptsächlich mit der Bordelaiser Brühe und summiert die bisher bekannten Arten der Bekämpfung.

Weitere Versuche waren hauptsächlich 1) auf die Tötung des Myceliums, 2) auf die lokale Tötung der sich an der Rebe, am Stengel, am Kamme und an den Beeren befindlichen Sporen; 3) auf die Entwickelungsverhältnisse der Sporen in vergifteten Nährlösungen und 4) auf die unmittelbare Tötung der Sporen selbst gerichtet.

Die Myceliumtötungsversuche gaben folgende Resultate: Das Mycelium blieb in 2-proz. frischer Bordelaiser Brühe, in 2-proz. frischer und 2-proz. 2-jähriger Aschenbrandtscher Lösung, in 2-proz. Kupfersulfatlösung nach 24-stündiger Beizung lebensfähig

und konnte in 18—20 Tagen zur Pyknidenbildung gebracht werden. Eine 2-proz. Azurinlösung schwächte die Lebensfähigkeit des Myceliums derartig, daß dasselbe selbst in Most nicht zur Entwickelung gebracht werden konnte.

Noch mehr Wirkung hatte jedoch eine durch den Autor mit I bezeichnete Lösung — $Ca(HSO_3)_2$ — welche 0,192-proz. — ja auch 0,128-proz. — verdünnt, die Myceliumproben tötete. Die Tötungsversuche von Sporen an erkrankten Rebteilen ergaben folgende Resultate:

An kranken Reben, die mit 10-proz. Schwefelsäure oder 10-proz. Eisensulfat eingepinselt oder mit Kalkstaub behandelt wurden, entstand in Most unter 2 Tagen ein flaumiges Mycelium und bildeten sich auch Pykniden. An Reben, die in 10-proz. Schwefelsäure oder 10-proz. Eisenvitriol eingetaucht wurden, entstand nichts.

An Reben, die mit 0,72—7,2-proz. Lösung I [$Ca(HSO_3)_2$] eingepinselt wurden, entstanden in 8 Tagen Pykniden. Hingegen entstand an Reben, die in 0,288—7,2-proz. Lösung I gebeizt wurden, nichts. Die betreffenden Reben trieben jedoch nicht aus; der Grund ist darin zu suchen, daß dieselben sehr stark infiziert waren und die zur Kontrolle dienenden, nicht behandelten Reben auch nicht austrieben.

Ein Teil der gebeizten Reben wurde 6 Wochen lang in 8° C Kälte gehalten; auch hier entstand nichts, wie auch an den Beeren und Stengeln, die in 0,288—0,36-proz. Lösung I gebeizt wurden. (Die Beizung dauerte in jedem Falle 24 Stunden.) Aus den Versuchen mit Sporen, welche in vergiftete Nährflüssigkeiten eingelegt wurden, ging hervor: 1) daß die Sporen in 1-proz. Kupfersulfat oder in 1-proz. Azurin enthaltendem Most sich gut entwickelten und Pykniden erzeugten; 2) daß in 2-proz. Kupfersulfat oder 2-proz. Azurin enthaltenden Most dieselben keimten (es entwickelte sich auch Mycelium); 3) daß in 3-proz. Kupfersulfat enthaltendem Most die Keimung selbst unter 19 Tagen nicht vor sich ging und 4) daß in Most, welcher die Lösung I enthielt, die Sporen überhaupt nicht keimten.

Aus den äußerst wichtigen Sporentötungsversuchen ging hervor: Alle bisher gebrauchten Mittel sind wirkungslos, da sie selbst bei 24-stündiger Beizung die Sporen nicht töten, noch deren Keimfähigkeit beeinflussen. Hingegen ist frische 0,25 proz. Lösung I imstande, die Sporen — im abgeschlossenen Gefäße sich befindend, — in 24 Stunden zu töten, während durch Anwendung von 2,2 bis 2,5-proz. Lösungen auch im Freien dasselbe Resultat erzielbar ist. Die angeführte Lösung II [$Mg(HSO_3)_2$] vermag im frischen Zustande bei 3-proz. Anwendung ebenfalls die Sporen zu töten.

Im letzten Kapitel des Werkes befaßt sich der Autor speziell mit der vielseitigen Bekämpfung der Krankheit. Hervorzuheben sind folgende Ratschläge: Die kranken Triebe sind bis zum gesunden Gliede abzugipfeln und die infizierten Teile zu verbrennen. Die derartig behandelten Rebstöcke werden sodann mit 4-proz. Bordelaiser Brühe gespritzt, das Verfahren in Zwischenräumen von 3—4 Tagen wiederholt und sodann, wie gegen Mehltau, ge-

schwefelt. Diese Behandlung ist auch auf die nahestehenden gesunden Stöcke auszudehnen. Wo es die örtlichen Verhältnisse erlauben, können die verkürzten Stöcke mit Petroleum bespritzt und dasselbe entzündet werden, welches Verfahren bei starker Infektion, wo schon sämtliche Triebe vernichtet sind, durchgeführt werden kann. Haben wir es mit sehr vernachlässigten Fällen zu tun, so werden solche Infektionsflecken im Weingarten auch mit Petroleum begossen, dasselbe entzündet, sodann die Reben ausgegraben und verbrannt, schließlich auch der Boden mit Petroleum behandelt, damit die daran haftenden Sporen auch vernichtet werden. Die Bespritzung ist sowohl bei regnerischem Wetter, als auch bei nasser, warmer Temperatur durchzuführen.

Die Behandlung der Traube ist kompliziert, und wird neben dem Sammeln und Verbrennen, so auch dem Eintauchen kranker Trauben in die betreffende Bekämpfungsflüssigkeit hauptsächlich auf die abwechselnde Bespritzung und Beschwefelung derselben hingewiesen. Die Krankheitsform, welche sich in Gestalt von fahlfarbigen und bereiften Beeren äußert, ist bei der Bekämpfung besonders zu beachten; in dieser Zeit ist die Bespritzung mit 3-proz. Bordelaiser Brühe unbedingt durchzuführen. Die Zeit der Bespritzung und Beschwefelung ist demnach von Mai bis August anberaumt. Nach Hagel ist unbedingt zu spritzen und sodann zu schwefeln. Die Reben sind ebenso zu behandeln, wodurch auch zur besseren Reife derselben beigetragen wird. Während der Blüte ist das Spritzen nicht zu empfehlen; sind jedoch die Beeren schon 2 mm groß, so haben wir diesbezüglich keinen Schaden mehr zu befürchten. Nach dem Abgipfeln sind die Triebe wieder mit 3-proz. Bordelaiser Brühe zu behandeln und ist in nasser Zeit das Verfahren in 1—2-tägigen Zeitabschnitten zu wiederholen. Es wäre ferner angezeigt, bei Erdlockerungen immer dieselbe auch mit starken Lösungen zu bespritzen, damit die dort vorhandenen Keime auch vernichtet würden.

Ueber alle diese Verfahren steht das Resultat, endlich derartige Mittel gefunden zu haben, welche die Sporen der Krankheit töten und besonders zur Heilung der erkrankten Trauben umsomehr berufen sind, da dieselben durch die Mittel nicht beschädigt werden und letztere auch auf die Qualität des Mostes keine schädliche Einwirkung haben.

Die Herstellung und Anwendung dieser aus der Gruppe der Metallbisulfitsalze gewonnenen Verteidigungsmittel ist sehr einfach und billig und wird deren Wert auch durch den Umstand gesteigert, daß sie auch zur Bekämpfung anderer Rebenkrankheiten dienen können.

Das Werk erscheint im Auszuge auch in französischer Sprache.

Karl Pósch (Grinád, Ungarn).

Kaserer, H., Ueber die sogenannte Gablerkrankheit des Weinstockes. (Mitteilungen der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg bei Wien. Klosterneuburg 1902. Heft 6. 8 p.)

E. Rathay hat diese Krankheit, welche sich darin zeigt, daß die Weinrebe an Stelle von Ranken Laubsprosse treibt und zugleich unfruchtbar bleibt, in den Jahresberichten der k. k. önologisch-pomologischen Lehranstalt in Klosterneuburg 1882/83 beschrieben. Die Erscheinung des Gabelns, welche mit einer Fasciation nichts zu tun hat, findet sich an Rebstöcken in den verschiedensten Graden vor. Der schwächste Grad ist die Ausbildung der Deckschuppe an der Ranke zu einem vollständigen kleinen Blatte, der höchste Grad ist die Umwandlung aller Ranken in Laubsprosse. Die Unfruchtbarkeit der Gabelreben kann zweierlei Ursachen haben: a) entweder es wachsen an Stellen von Trauben Laubsprosse oder b) die normalen Blütengescheine verkümmern infolge des Umstandes, daß der Stock die gesamte Kraft zur Ausbildung der Vegetationsorgane verwendet. Letzteres ist häufiger der Fall. Außerdem gibt es echte und unechte Gabler (sog. Wechsler). Die letzteren sind fruchtbar und können mit der Zeit sowohl Gabler als auch gesunde Reben werden. Verf. kommt vorläufig zu folgenden Resultaten:

a) Häufig findet sich die Beobachtung der Hauer, daß Gabler dort entstünden, wo bei Regengüssen von höher gelegenen Grundstücken Wasser in einen Weingarten fließt, an mehreren Orten bestätigt.

b) Der Gehalt an Kali, Stickstoff und Phosphorsäure übt keinen unmittelbaren Einfluß auf die Entstehung von Gablern aus.

c) Die Behauptung Sorauers, einfache Uebernährung sei die Ursache des Gabelns, ist falsch. Es scheint nur Düngung mit Superphosphat in phosphorsäurearmen Böden die Fruchtbarkeit der Gablerstöcke zu erhöhen. Der Beginn der Gablerkrankheit ist keine Degeneration, sondern eine Hypertrophie.

d) Schon Rathay hat keine Parasiten auffinden können, die vielleicht die Gablerkrankheit hervorrufen könnten. Auffällig bleibt aber doch, daß in ein Gablernest gesetzte gesunde Reben in kürzester Zeit zu gabeln beginnen.

e) Vorläufige Untersuchungen in Weingärten der Wachau, des Kampttales in Niederösterreich, machen es wahrscheinlich, daß es sich bei der Krankheit um eine Reizwirkung durch Stoffe handelt, welche unter Mitwirkung von Lebewesen aus den in den dortigen Böden auftretenden seltenen Körpern entstehen.

Matouschek (Reichenberg, Böhmen).

von Schrenk, Hermann, A disease of the white ash caused by Polyporus fraxinophilus. (N. S. Department of Agriculture Bureau of Plant Industry. Bulletin No. 32. Washington 1903. 20 p. u. 5 Taf.)

Zu den bisher bekannten Parasiten der weißen Esche, Fraxinus americana L., Aecidium Fraxini Schr., Arten von Gloeosporium, Sphaeropsis, Septoria Fraxini und Phyllosticta Fraxini Ell. et Mart., Sphaeronema spina Berk. et Rev. kommt ein neuer hinzu: Polyporus fraxinophilus Pk., welcher die Weißfäule verursacht. Das Mycelium

dieses Pilzes wächst in dem Kernholz des Stammes und der Zweige von Fraxinus americana und verwandelt das harte Holz in eine breiigweiche, gelbliche Masse, so daß es zur Verarbeitung ungeeignet wird und die Bäume leicht vom Wind gefällt werden. Im Forest Park, St. Louis sind nahezu alle Bäume von Fraxinus americana befallen und mit den auffällig gefärbten Fruchtkörpern des Pilzes besetzt, Verf. hat den Pilz sodann besonders in Missouri und in Albany County N.Y. beobachtet und studiert.

Die Wirtspflanze Fraxinus americana ist in den sämtlichen östlichen Vereinigten Staaten Nordamerikas heimisch und sie hat als Westgrenze die von Minnesota, das östliche Nebraska, Kansas, Oklahoma, Indianterritory und Texas. Der Polyporus fraxinophilus scheint am verbreitetsten an der Westgrenze dieses Verbreitungsgebietes der Esche zu sein, besonders in Missouri, Kansas, Indianterritory und Jowa, während er in den östlichen Vereinigten Staaten selten ist. Auf den trockenen Kalkhügeln westlich vom Mississippi, wo die amerikanische Esche einen langsam wachsenden Baum mittlerer Größe darstellt, sind von dem Polyporus fraxinophilus etwa 90 Proz. der Bäume befallen. In den Rooks County Kansas wächst der Pilz auch an lebendem Fraxinus viridis.

Derselbe befällt Bäume jeden Alters und findet meist an Wunden oder abgestorbenen Zweigen Eingang in die lebende Pflanze, von wo sich das Mycel ins Innere verbreitet. Oefter finden sich zwei oder mehr Infektionsstellen dieses Wundparasiten an demselben Baum. Während bei anderen Löcherschwämmen, z. B. Trametes pini auf Pinus echinata die Fruchtkörper erst erscheinen, wenn schon ein großer Teil des Holzes zerstört ist, bildet der Urheber der „White Rot“ seine Fruchtkörper bereits in kurzer Entfernung von der Infektionsstelle, nachdem erst eine kleine Strecke zerstört ist. Die Fruchtkörper, die anfangs weiß, später dunkler, häufig strohgelb gefärbt erscheinen, stimmen überein mit dem der Beschreibung 1881 von Peck benannten Polyporus fraxinophilus, die folgendermaßen lautet: „Pileus sessile, thick, corky, subtriquetrous, narrow, somewhat decurrent behind, the first year whitish, with a minute whitish tomentum or hairiness, then gray, finally blackish, in old specimens concentrically sulcate, rimose, the substance within obscurely zoned, as first whitish then isabelline or pale tawny, the margin obtuse; pores stratose, plane or subconvex, small, nearly equal, subrotund, the dissepiments obtuse, entire, whitish; spores white, broadly elliptical, 0,0003—0,00035 inch long, 0,00025—0,0003 inch broad. Pileus 2—4 inches long, 1—1,5 inches broad.“ Auf der europäischen Hochesche, Fraxinus excelsior, ist zuerst von Bulliard (1741), dann von Elias Fries im Polyporus fraxineus (Bull.) Fr. beschrieben worden, dessen Diagnose folgende ist: „Hut verschieden geformt, mit etwas herablaufender Basis, flach, von korkigholziger Konsistenz, kahl, ohne Zonen, anfangs glatt, später konzentrisch gefurcht-gefaltet, anfangs weiß, dann rotbraun oder braun, innen blaß; Poren klein, kurz, rötlich rostfarbig, in der Jugend (und am Rande) weißzottig: An Fraxinus-Stämmen.“

Die geringen Abweichungen in beiden Diagnosen dürften einen Vergleich amerikanischer und europäischer Fruchtkörper erheischen. Vielleicht sind beide Namen synonym. Verf. schildert des näheren die charakteristischen makroskopischen und mikroskopischen Aenderungen, welche das Holz der Weißesche durch den Polyporus erleidet, das Verhalten auf totem Holz und die Bekämpfung der Krankheit.

In Beständen werden am besten die kranken Bäume beseitigt. In Ziergehölzen, Gärten etc., wo nur einzelne Bäume stehen, werden, wenn die Krankheit nicht zu weit fortgeschritten ist, am besten die jungen Fruchtkörper, wenn sie als weiße Knoten hervorbrechen, ausgeschnitten und beseitigt und die Wundstellen werden mit Antisepticis etc. behandelt mit Teerpapier bedeckt etc.

Ludwig (Greiz).

Slingerland, M. V., Report of Section on Entomology. (N. S. Dept. Agric. Office of Exp. Stations. 2 p.)

Sl. gibt eine kurze, lehrreiche Geschichte der Entwickelung der „economic entomology" in Amerika. 1880 hatten 20 Staaten 25 Entomologen. 1890 kamen zu einer Versammlung 35 Entomologen aus 28 Staaten; 1890 waren über 70 Entomologen am 53 Stationen angestellt. 50 amtliche Bulletins wurden 1890 veröffentlicht, 60 im Jahre 1900. 1888 wurde das erste Insektorium gebaut; 1891 hatten 3 Stationen solche, jetzt sind es über 1 Dutzend. New York allein hat 7 Entomologen und 1 Staatsentomologen mit 1—2 Assistenten. Namentlich der S. J.-Laus ist das mächtige Aufblühen der Entomologie zu danken. — Und Deutschland?

Reh (Hamburg).

Slingerland, M. V., Notes on New York insect pests in 1901. (Western New York Hortic. Soc. 47. Meet. 1902. p. 5. 3 figs.)

Das Interesse dieses kurzen Vortrages liegt darin, daß Sl. darlegt, wie die Individuenanzahl der verschiedenen Insekten teils von Jahr zu Jahr, teils in größeren Perioden innerhalb oft weiter Grenzen hin und her schwankt, nicht immer abhängig von menschlichem Zutun. So trat 1900 Ypsodophus pometellus unerwartet in riesigen Mengen auf, um im nächsten Jahre niemals zu verschwinden. Die Gespinstraupe und der Frostspanner, seither so schädlich, scheinen im Abnehmen begriffen zu sein, die Hessenfliege ihr Maximum (3 Mill. Doll. in New York) im Jahre 1901 erreicht zu haben. Die Kirschenfliege (Rhayolitis ungulata), seither nie schädlich, ist dies seit 1899 plötzlich in hohem Grade geworden. Schließlich wendet Sl. sich noch energisch gegen die Fanglaternen; Spritzmittel seien ungleich billiger und wirkungsvoller.

Reh (Hamburg).

Slingerland, M. V., The insects destructive to fruits. (From Thomas' „American Fruit Culturist". New York 1903. p. 160—210. Figs. 210—278.)

Dieser entomologische Teil des populärsten amerikanischen Buches über Obstbau ist, wie das ganze Buch populär, d. h. es

enthält nur das für den Praktiker Wichtige aus der Biologie zur Bekämpfung der Insekten. Da der Verf. einer der vorzüglichsten praktischen Entomologen ist, hat diese Zusammenfassung trotzdem hohen Wert. Die Anordnung ist im wesentlichen nach den Nährpflanzen: Apfel, Birne, Pflaume, Kirsche, Pfirsiche, Beerenobst, Rebe, Erdbeeren. Eine recht beträchtliche Anzahl der Insekten sind auch europäische: Blutlaus (Petroleum gegen die Stamm-, Tabak gegen die Nägelform), Kommaschildlaus (Abkratzen im Winter, Petroleumemulsion gegen die Larve), Blattläuse, Apfelmilbe, Psylla pyricola, Kirschblattwespe (Pariser Grün), Birnengallmücke, Borkenkäfer (Petroleumemulsin) u. s. w.

Reh (Hamburg).

Slingerland, M. V. und **J. Craig**, 1902, The grape-root worm: furter experiments and cultural suggestions. (Cornell Univ. agric. Exp. Stat. Ithaca N.Y. Bull. 208. p. 175—200. 17 figs.)

Fidia viticida, eine Chrysomelide, seit 1866 schon in den Mittelstaaten Nordamerikas schädlich, ist plötzlich 1900 in Chantanqua in New York in großen Massen aufgetreten, und zwar in Weinbergen, die einige jahrelang vernachlässigt waren. Der Käfer frißt Löcher in die Blätter, die Larve nagt die feineren Wurzeln ganz und von den dickeren die Rinde ab. Von allen Bekämpfungsmitteln hat sich am besten das Vorgehen gegen die Puppen bewährt. Diese liegen Mitte Juni 14 Tage lang in einer selbst gefertigten Erdzelle nahe unter der Erdoberfläche. Man hat also vor der Verpuppung die Erde rings um die Rebstöcke zu erhöhen, dann während der Puppenruhe umzubrechen. Die Puppenzellen werden dadurch zerstört und die frei liegenden Puppen, selbst wenn sie von Erde bedeckt sind, fallen feindlichen Tieren oder den Witterungseinflüssen zum Opfer. Dieses Vorgehen ist überhaupt das beste gegen alle in der Erde sich verpuppenden Insekten. Versuche, Rebsorten ausfindig zu machen, deren Wurzeln den Angriffen dieses Insektes widerstehen, sind noch nicht abgeschlossen, scheinen aber von Erfolg gekrönt zu werden. Düngesalze erhöhen ebenfalls die Widerstandskraft gegen die Beeren, wie überhaupt jede Pflege des Weinstockes, deren leitende Grundsätze schließlich noch erörtert werden. Reh (Hamburg).

Smith, J. B., The rose scale, Diaspis rosae Bouché. (New Jersey agric. Exp. Stat. Bull. 159. 1902.) 8°. p. 14. 6 figs. [partion plates].)

Die Rosenschildlaus befällt namentlich an feuchten schattigen Orten stehende Rosen. Außer dieser ihrer eigentlichen Nährpflanze wurde sie früher auch gelegentlich an Beeren- und Himbeersträuchern gefunden. Seit 1900 tritt sie an solchen in New Jersey so zahlreich auf, daß sie schädlich wird, während sie an Rosen zugleich weiter nach dem Stocke vordringt. — Die Ueberwinterung geschieht in allen Stadien, mit Ausnahme der männlichen Imago, mehr in älteren Stadien denn als Ei. Im März aber beginnt die Entwickelung, im Mai die Fortpflanzung von neuem und dauert

den ganzen Sommer über. 2—3 Generationen folgen sich im Jahre. Interessant ist die Beobachtung S m.s, daß die Beine der Larven sich bald nach deren Festsaugen, lange vor der ersten Häutung sich zu bilden beginnen, so daß die Larve nur kurze Zeit beweglich ist. — Der Schaden bei den Beeren und Himbeeren besteht darin, daß der Saftverlust an den befallenen Sträuchern die Ausreifung der Früchte verhindert; bei den stärker befallenen Rosen sterben auch ganze Teile ab. Die Bekämpfung hat vor allem im Entfernen der stärker befallenen Teile zu bestehen, womit zugleich ein Lichten der Sträucher Hand in Hand geht, das der Schildlaus ihre günstigsten Lebensbedingungen entzieht. Von Spritzmitteln hat sich bei Brom- und Himbeeren Teerseife, 1 Pfd. (450 g) auf 1 Gallone (3,78 l) Wasser, im Winter und halb so stark Ende März bewährt; auch Petroleumemulsion (10-proz.) wird empfohlen. Da Rosen empfindlicher sind, ist bei diesen die Stärke der Lösung für jeden einzelnen Fall auszuprobieren. Räucherung mit Blausäure hat nur teilweise Erfolg, da die Eier nicht dadurch getötet werden. Reh (Hamburg).

Bussen, Fr., Die wichtigsten tierischen Feinde der Erbse. (Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung. 1903. p. 220.)

Der gefährlichste Feind ist der Erbsenkäfer (Bruchus pisi L.), welcher in dreifacher Hinsicht schädigt: 1) Durch das Aushöhlen zahlloser Samen, wodurch ein großer Ausfall bei der Ernte hervorgerufen wird; 2) durch Besetzen der grünen Schoten seitens der Larven und Bewohnen der trockenen Erbsen durch die Käfer, was eine geringwertige Verkaufsware bedingt, und 3) durch die Gewinnung eines minderen Saatgutes. Zur Bekämpfung empfiehlt man vielfach, die Erbsen recht spät zu säen, damit die Käfer auf den Speichern auskriechen, worauf das Saatgut vor dem Aussäen mit Reinigungsmaschinen gründlich bearbeitet wird. Dieses Verfahren ist jedoch nicht immer anwendbar und verspricht auch nur einen geringen Erfolg. Bei der Bekämpfung verdienen nur solche Mittel den Vorzug, die verhindern, daß die Käfer auf das Feld gelangen. Zu diesem Zwecke unterwirft man die Erbsen sogleich nach der Ernte einem Prozeß, durch welchen alle Käfer getötet werden, indem man die Erbsen entweder längere Zeit einer hohen Temperatur aussetzt oder aber mit Schwefelkohlenstoff behandelt. Bei dem ersten Verfahren werden die Erbsen in einem Backofen oder in einer Obst- oder Gemüsedarre auf 50—60° C erwärmt, und nach dem anderen Verfahren besprengt man das in einem verschließbaren Gefäß befindliche Saatgut mit Schwefelkohlenstoff, verschließt hierauf mit einem Deckel und läßt die Dämpfe 10 Minuten lang einwirken. Alsdann werden die Erbsen auf dem Boden ausgebreitet, bis der Geruch des Schwefelkohlenstoffes verschwunden ist. Das Erbsenspitzmäuschen (Apion pisi Fab.) wird in der gleichen Weise bekämpft. Die grünen Samen werden durch die Raupen des mondfleckigen Erbsenwicklers (Grapholitha dorsana) und des rehbraunen Erbsenwicklers (G. nebritana) angefressen und die Hülse mit Kot beschmutzt. Die Bekämpfung dieser Schädlinge

ist sehr schwierig; man verbrennt entweder die befallenen Schoten oder man pflügt die Felder sofort nach der Ernte recht tief, um die an der Erdoberfläche überwinternden Raupen zu vernichten. Sehr gefährlich — namentlich in trockenen Sommern — ist die Erbsenblattlaus, welche von dem Safte der Blätter lebt und die nur bei ihrem ersten Auftreten wirksam bekämpft werden kann. Dies geschieht entweder durch Entfernen der befallenen Pflanzen und Pflanzenteile oder bei stärkerem Auftreten durch Bespritzen mit Petroleumseifenbrühe (2 Proz. Petroleum) gegen Abend, wobei die Blätter am nächsten Morgen durch Abbrausen mit reinem Wasser zu reinigen sind. In den Sommermonaten beschädigen bisweilen die Raupen der Gamma- oder Ypsilon-Eule (Plusia gamma L.) stark die Blätter. Gegen diesen Schädling kann man nichts anderes tun, als die Raupen durch Kinder absuchen zu lassen. Sind einzelne Parzellen besonders befallen, dann ist zu raten, die Pflanzen abzuschneiden und sofort tief unterzupflügen, um die übrigen Parzellen zu retten. Verf. bemerkt schließlich, daß die beste Bekämpfungsmethode in der Schonung der natürlichen Feinde der Schädlinge besteht, nämlich in der Schonung und Pflege der insektenfressenden Vögel. Stift (Wien).

Vosseler, J., Ueber einige Insektenpilze. (Jahreshefte des Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Jg. LVIII. 1902. p. 380—388.)

Verf. hat für das k. Naturalienkabinet in Stuttgart einige Exemplare entomophager Pilze erworben, die sich bei näherer Untersuchung als neu erwiesen. Dieselben werden beschrieben und benannt:

Isaria surinamensis n. sp. Das Luftmycel überzieht die Körperoberfläche eines surinamischen Schwärmers, Amphonyx cluentus Cr.; aus diesem schimmelartigen Pilz entspringen allenthalben stachel- bis fadenähnliche Fortsätze, die bei geringer Dicke nur eine Länge von 1—4 mm erreichen. Von manchen Stellen aus gehen aber auch noch bis zu 12 cm lange Mycelbündel ab, die ihrerseits stellenweise 1—2 mm lange, fast haarförmige Konidienträger entwickeln. An den peripheren Enden dieser Sprosse werden kleinste farblose Sporen von wenig über 2 μ Durchmesser abgeschnürt, die miteinander verklebt und oft in Reihen angeordnet sind. Das Mycel dringt in den Körper nur an den Stellen ein, an denen Schuppen ansitzen, das Chitin also besonders zart und dünn ist. Das Körperinnere des Schwärmers stellt einen Hohlraum dar; die Innenfläche der Haut ist mit einer dicken, dunkelen Lage Mycel überzogen.

Isaria gracilis n. sp. unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß das Mycel die Oberfläche der Anthophora zonata L., die es bewohnt, nicht überzieht, sondern im Innern wächst. Die konidientragenden Hyphenstränge treten an den verschiedensten Stellen aus dem Leibe des Tieres hervor, haben aber die Konidienträger nicht an besonderen Seitenzweigen der Luftmycelstränge, sondern auf deren ganzer Ausdehnung. Hyphen wie Ko-

nidien sind derber als bei der vorigen Art, letztere 6—7 μ lang und 4—5 μ breit, auch ist ihre Färbung etwas dunkler.

Aus den abgeflatterten Flügeln des Schwärmers und der Stellung der an einem Binsenhalme krampfhaft festgebissenen Bienen leitet Verf., wohl mit Recht die Annahme ab, daß die Tiere nicht erst nach ihrem Tode von den Pilzen befallen wurden, sondern daß diese den Tod herbeigeführt haben.

Als dritter entomophager Pilz wird Entomophthora dissolvens n. sp. beschrieben. Eine Eulenraupe, wahrscheinlich von Cerastis satellitia L., die auf einem Eichenblatte sitzend, auf der Feuerbacher Heide bei Stuttgart gesammelt worden war, war am nächsten Tage tot, verfärbt und schlaff, hing aber durch Mycel an dem Eichenblatte fest. Das Innere war mit einer durch zahlreiche Sporen eines Basidiomyceten braungefärbten Flüssigkeit erfüllt. An den schwach verzweigten, gleichmäßig dicken, mehrzelligen Schläuchen entstehen seitlich die Dauersporen, in die das Plasma des Mycels einwandert, so daß von dessen Fäden nur die Wände bestehen bleiben. Zwischen Spore und Mycel ist ein Verbindungsstück ausgebildet, das etwa 10—12 μ lang ist und sich unter Verdickung der Membran nach der Spore zu rasch trichterförmig verjüngt. Die Sporen haben einen Durchmesser von 35—40 μ. Die Wandung, die sich deutlich in eine Exine und Intine gliedert ist etwa 2 μ dick und läßt einen Kleinporus erkennen. — Am ersten läßt sich der Pilz mit E. megasperma Cohn vergleichen, die vorhandenen Unterschiede sind jedoch immer noch so groß, daß Verf. die Zugehörigkeit zu einer neuen Gattung für möglich hält. Basidien wurden nicht beobachtet.

Appel (Charlottenburg).

Trotter, A., Descrizione dell' Acaro che deforma le foglie di alcune Oxalis. (Marcellia. I. 1902. p. 126.)

Beschreibung einer neuen Milbe, Eriophyes oxalidis, die bis zum Spätherbst auf den Blättern von Oxalis corniculata und stricta lebt und Gallenbildung hervorruft. Auf den befallenen Blättchen sieht man Längsfalten, die sich auf der oberen Blattseite öffnen, während sie auf der unteren Blattseite kleine hervorragende Rippen darstellen. Die Blätter sind zusammengekrümmt und aneinander genähert. Diese Galle wurde vom Verf. neuerdings in Avellino gefunden; sie scheint aber in Italien hier und da aufzutreten. Pantanelli (Leipzig).

Metzger, C., Der Nonnenfraß in Mittelschweden von 1898 bis 1902. (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. 1903. Beilage zu Stück 16.)

Verf. berichtet unter Beigabe einer Kartenskizze und 6 Abbildungen auf Grund von erschienenen Veröffentlichungen und eigenem Augenschein über den Verlauf der Nonnenplage in Schweden in den Jahren 1898 bis 1902. Die Raupen wurden im Juli 1898 in dem südwestlichen Teil der Provinz Södermanland zuerst entdeckt, und zwar gleich von Anfang an in unerhörtem Umfang. Die befallenen Fraßobjekte waren in der Hauptsache reife und angehend reife

Mischbestände von Kiefer und Fichte, wobei die Kiefer vorherrschend war. Angesichts der großen Gefahr waren sich die staatlichen Behörden ihrer Aufgabe wohl bewußt, beauftragten zahlreiche Fachleute, das Fraßgebiet zu studieren und sandten auch Forstbeamte nach Deutschland und Oesterreich zwecks Studiums der Nonne und der zu ergreifenden Bekämpfungsmaßregeln. Verf. schildert nun in anschaulicher und eingehender Weise die Verheerungen der Nonne in den von ihr befallenen Beständen, die Ausbreitung des Schädlings, welche durch die Kartenskizze deutlich illustriert wird, sowie die Bekämpfungsmaßregeln, die in den Berichtsjahren zur Anwendung gekommen sind. In Bezug auf letztere ist Verf. der Ansicht, daß die einzig wirksame und zugleich die vorteilhafteste Waffe im Kampfe mit der Nonne die Axt ist, und zwar in der Hand eines wachsamen Forstpersonales, das sie zur rechten Zeit und am rechten Ort zu führen versteht. Dort, wo man die Waldeigentümer von der Notwendigkeit des Abtriebes der befallenen Bestände überzeugen konnte, gelang es auch, durchgreifend mit der Axt vorzugehen. Die ungünstigen Wetterverhältnisse des Jahres 1902 machten der Raupenkalamität ein Ende, und zwar auch dort, wo die sogenannte Schlafsucht noch nicht verheerend eingegriffen hatte. Mit der Nonnenkalamität wurde aber in der Folge eine andere Kalamität heraufbeschworen, nämlich das Auftreten der Borkenkäfer in den Fichten der Nonnenfraßbestände. Der Schaden wird namentlich bei reinen Beständen ein nachhaltender sein, so daß hier ein Menschenalter vergehen wird, bis man wieder von einem heranwachsenden Nadelwald wird sprechen können. Günstiger liegen die Verhältnisse bei gemischten Beständen, und könnte man hier das Eingreifen der Nonnenraupen und Borkenkäfer geradezu als heilsam betrachten, weil die Waldbesitzer dadurch gezwungen werden, bei der Nutzung ihrer Mischbestände denjenigen Weg einzuschlagen, der allein unmittelbar zur Begründung einer neuen ebenso wertvollen Generation führt.

Stift (Wien).

Sorauer, Ueber Frostbeschädigungen am Getreide und damit in Verbindung stehende Pilzkrankheiten. (Landw. Jahrb. Bd. XXXII. p. 1—68. m. 4 Taf.)

Die als „Schwärze“, „Getreideblattpilze“, „Halmbrecher“, „Halmtöter“ bezeichneten Krankheitserscheinungen sind in den letzten Jahren vielfach Gegenstand der Erörterungen gewesen. Nach einigen Autoren stehen Pilze zu diesen Erscheinungen in ursächlichem Zusammenhang, während Sorauer schon seit längerer Zeit auf Grund seiner Beobachtungen den Standpunkt vertritt, daß bei allen genannten Frost als primäre Ursache wirksam gewesen ist und die gleichzeitig aufgefundenen Pilze nur als sekundäre Ansiedler betrachtet. In der vorliegenden ausführlichen Arbeit stellt er seine Beobachtung und die zur Klärung der vorliegenden Frage ausgeführten Versuche zusammen. Er hat zu diesem Zweck eingehend den Einfluß von Frost auf die Roggenpflanzen studiert, indem er sowohl Topf- wie Freilandpflanzen verschiedenen

Alters untersuchte, die künstlichem Frost ausgesetzt gewesen waren, oder eine längere natürliche Frostperiode ohne schützende Schneedecke durchgemacht hatten. Nach Einwirkung von mäßig kalten Temperaturen ließ sich an den Pflanzen konstatieren: Bräunung der Gefäßwandung, Quellung der Zellmembran, die sich derartig steigern kann, daß Wandung und Inhalt zu gleichartiger Masse zusammenschmelzen; Lockerung der Epidermis, namentlich an den Blättern, indem dieselbe sich blasig vom Parenchym abhebt, ohne daß die Zellen zerreißen; Zerklüftung und Loslösung einzelner Gefäßbündelgruppen, indem sich einzelne Bündel aus dem Verbande lösen, und zwar durch Zerreißen des umgebenden Gewebes infolge von Spannungsdifferenzen. Hiervon erwiesen sich jedoch bei den zu diesem Zweck angestellten Versuchen nur die letzterwähnten Abhebungs- und Zerklüftungserscheinungen als spezifische Symptome der Frostbeschädigung, während die Gefäßbräunungen und Membranquellungen nach Verf. Versuchen auch anderen Ursprungs sein können. Die anatomischen Veränderungen bei dem im freien durch Blachfrost geschädigten Getreide stimmen mit den erwähnten, durch künstlichen Frost erzeugten überein.

Die stärkerem Frost ausgesetzt gewesenen Roggenpflanzen gingen später teils ohne, teils mit Pilzeinwirkung zu Grunde und Verf. konnte nachweisen, daß die dabei vorhandenen Pilze nur sekundär eine Rolle spielen. Andererseits erholten sich die weniger vom Frost beschädigten Pflanzen oft wieder, trotzdem daß die erkrankten Teile oftmals stark von Pilzfäden durchsetzt waren.

Im Abschnitt V geht Verf. dann noch speziell auf das Verhalten von Pilzen bei frostbeschädigten Saaten ein, bespricht zunächst seine mit den „Schwärzepilzen" gemachten Beobachtungen. Angeschlossen werden die als „Getreideblattpilze" bezeichneten Arten aus den Gattungen Alternaria, Ascochyta und Septoria, die gemeinsam mit Cladosporium zu finden sind. Verf. zeigt, daß diese Pilze als dauernder Bestand jedes Getreidefeldes gelten können. Von den verschiedenen interessanten Ausführungen, die Verf. in diesem Abschnitt bringt, sei speziell hervorgehoben, daß er, auf Grund seiner Beobachtungen, glaubt den Schluß ziehen zu können, „daß die Menge des noch vorhandenen plastischen Materials in den Zellen erkrankter Organe das bestimmende Moment für die Ausbreitung dieser Schwärzepilze liefert . . ." Eingehende Untersuchungen hat Verf. dann weiter über den Schneeschimmel angestellt, der ebenfalls ein konstanter Bewohner unserer Felder sein soll und von dem er sowohl Konidien wie Chlamydosporen nachweisen konnte. Nach Sorauers Versuchen kann sich dieses Fusarium parasitär wie saprophytisch entwickeln, was sich auch mit seinem Auftreten auf dem Felde deckt, auf dem er die kümmerlich unter dem Schnee vegetierenden Pflanzen parasitär anzugreifen vermag, während die infizierten Stellen abtrocknen und der Pilz sich auf Bildung seiner Uebersommerungsformen, den Chlamydosporen und den in ihrer Schleimhülle eintrocknenden Konidienhaufen beschränkt, sobald die Pflanzen in die normale Entwickelungsperiode eintreten.

Endlich werden dann noch zwei weitere Krankheitserscheinungen am Getreide besprochen, nämlich das Halmknicken und die Kahlährigkeit. Letztere ist nach Verf. Untersuchungen auch eine Folge von Frost und der mehrfach dabei gefundene Pilz Acremonium nur ein sekundärer Begleiter. Derselben Ansicht ist Verf. betr. des Halmknickens. Bezüglich dieser letzterwähnten Erscheinung möchte Ref., um etwaigen Irrtümern vorzubeugen, die Bemerkung nicht unterlassen, daß es sich nicht um das am Halmgrunde auftretende Knicken handelt, was Frank s. Zt. als Folge vom Befall durch den Pilz Leptosphaeria herpotrichoides hinstellte, sondern um ein solches, welches sich am 2. oder 3. Knoten bemerkbar macht, während der Halmgrund selbst gesund ist, eine Erscheinung, die hier eingehend beschrieben wird, die übrigens auch Frank schon bekannt gewesen ist und auch von ihm als Frostfolge ausgesprochen wurde.

Von den beiden letzten Abschnitten behandelt VI die Pilze am Saatgut und VII die Abhängigkeit der Frostbeschädigungen von lokalen Verhältnissen. Letzterer ist für die landwirtschaftliche Praxis insofern besonders wichtig, als hier auch die erst in der neueren Zeit gemachten Erfahrungen zusammengestellt sind. Es werden eingehend die frostbefördernden und frostschützenden Einflüsse besprochen, also z. B. Bodenverhältnisse, Saatgut, Qualität des Saatgutes, Sortenfrage etc. etc.

Krüger (Berlin).

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Hennings, P., Einige Beobachtungen über das Gesunden pilzkranker Pflanzen bei veränderten Kulturverhältnissen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. XIII. 1903. p. 41.)

Die Beobachtungen beziehen sich auf die durch Ustilagineen, sowie durch Uredineen verursachten Krankheiten meist kultivierter Gewächse. Im Frühjahr 1891 zeigten sich zahlreiche, kurz vorher frisch eingeführte Exemplare von Hepatica triloba sehr stark mit Brandpusteln von Urocystis Anemones behaftet. Die Pflanzen gesundeten allmählich, so daß im Jahre 1895 kein pilzkrankes Blatt mehr aufzufinden war. Aehnliche Gesundungen wurden bei mit Urocystis Violae stark behafteten Pflanzen von Viola odorata und bei Befall von Ustilago Scorzonerae auf Scorzonera humilis beobachtet. Weitere Beobachtungen beziehen sich auf Succisa pratensis, behaftet mit Ustilago Succisae Magn., Panicum geniculatum, zerstört durch Ustilago pamparum Speg., Blüten von Muscari Schliemanni, befallen von Ustilago Vaillantii etc. In allen diesen und in anderen Fällen wurde eine Gesundung in einigen Jahren beobachtet, so daß sich die Pflanzen dann kräftig entwickelten.

Betreffs des Auftretens von Uredineen hebt Verf. folgende Beobachtungen hervor: Knollen von Peltandra virginica, 1894 aus Nordamerika erhalten, wurden in Töpfe gepflanzt und in die

Wasserpflanzenanlage hineingebracht. Auf drei Exemplaren trat an Stengeln und Mittelrippen der Blätter im Mai und Juni Aecidium importatum auf. Eine Pflanze verblieb im Topf, welcher in einen Wasserbehälter gestellt wurde, während die anderen Pflanzen auf feuchtem, humosem Boden zur Auspflanzung gelangten. Erstere Pflanze zeigte den Pilz noch bis zum Jahre 1902 (allerdings ohne Ausbildung von Pseudoperidien), während die anderen Pflanzen schon seit 1896 vollständig gesund sind. Weitere Beobachtungen beziehen sich auf Ornithogalum nutans und umbellatum, befallen durch Puccinia Liliacearum und auf Rhododendron ferrugineum, erkrankt durch Exobasidium Rhododendri. Auch hier trat bei veränderten Kulturverhältnissen allmählich eine Abnahme des Pilzbefalles und eine Gesundung der Pflanzen ein. Stift (Wien).

Kaserer, Hermann, Versuche zur Bekämpfung von Peronospora und Oidium im Jahre 1902. (Zeitschr. f. das Landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. 1903. p. 205.)

Während sich im Sommer 1901 die Antimonpräparate (100 g Antimonsulfat auf 1 hl Wasser und mit Kalkmilch alkalisch gemengt) zur Bekämpfung der Peronospora als wirksam erwiesen haben, versagte dieses Mittel im nächsten und der Entwickelung der Krankheit förderlichen Sommer 1902 vollständig. Auch die Verwendung von harzsaurem Kupfer in Pulverform in Vermischung mit Schwefel scheiterte infolge der Klebrigkeit ersterer Verbindung im Zerstäubungsapparat, so daß die Wirksamkeit gegen die Peronospora nur eine minimale war. Weitere Versuche bezweckten die Bekämpfung der in Rede stehenden Krankheiten durch Zusatz von Natriumthiosulfat zur alkalischen Kupferkalkbrühe, und zwar in der Weise, daß der $^1/_2$-proz. alkalischen Kupferkalkbrühe pro 1 hl 300 g des Präparates zugesetzt wurden. Die Erfolge waren als sehr gute zu bezeichnen und sind umso höher anzuschlagen, als es mit dieser Mischung auch im Herbste gelang, also zu einer Zeit, wo die Schwefelung sich als nur wenig wirksam erwiesen hat, aufgetretene Oidiuminfektionen energisch zu bekämpfen. Während sich eine einmalige Schwefelung eines Vierteljoches = $^1/_7$ ha auf 1 Kr. bis 1,50 Kr. stellt, betragen die Kosten einer Natriumthiosulfatmischung nur 8 h. Da Gvozdenovič in Dalmatien mit Thiosulfat gute Erfolge erzielte, so ist das Mittel zur Erprobung zu empfehlen. Stift (Wien).

Henry, E., La lutte contre le champignon des maisons. Expériences récentes. (Bulletin mensuel des séances de la Société des Sciences de Nancy. 1902. 11 p.)

Der Verf. faßt besonders folgende Frage ins Auge: Wie schützt man sich am besten gegen die Angriffe von Merulius lacrymans, oder wie verhindert man die Entwickelung seiner bereits im Holzwerk vorhandenen Keime?

Er berichtet dann über die in dieser Richtung in Oesterreich

und Rußland gemachten Versuche, um das Holz durch antiseptische Mittel, namentlich Bayersches Antinonnin, zu schützen. Dieses letztere Mittel verhindert bei leicht damit angestrichenem Holzwerk sowohl das Eindringen des Schwammes von außen wie die Entwickelung der Sporen oder Fäden, die etwa im Innern des gestrichenen Balkens vorhanden sind. Dies folgt aus den Versuchen des österreichischen Obersten Tilschkert. Das Mycothanaton, in dem hauptsächlich Chlor wirksam ist, hat auch gute Ergebnisse erzielt.

In Frankreich hat man die erwähnten Mittel noch nicht angewendet; man benutzt hauptsächlich als Holzschutz Anstriche oder Injektionen von Teerprodukten (Karbolineum, Karbolyn, Karboneïn).

Karbolineum verbreitet in den Wohnungen einen unangenehmen Teergeruch und macht das Holz entzündlicher, ist jedoch wirksam und billig. In Nancy sind von dem Abteilungsvorsteher der Ostbahnen, Herrn Fromont, Versuche angestellt worden, um die Wirksamkeit der verschiedenen, mit Kreosot hergestellten antiseptischen Mittel, die unter dem Namen Karbolineum verkauft werden, festzustellen; dieselben haben die Ueberlegenheit und vorzügliche Wirksamkeit des Carbolineum Avenarius ergeben. Fromont läßt mit diesem Mittel jetzt sämtliches Holzwerk in den Erdgeschossen derjenigen Häuser imprägnieren, die er für die Ostbahngesellschaft baut.

Henry hat seinerseits Versuche über die Schnelligkeit angestellt, mit der Karbolineum in Holz eindringt. Er taucht Bretter verschiedener Holzarten von 3 cm Dicke in Karbolineum von 60°; bei dieser Temperatur dringt es besser ein. Bei einigen Hölzern, wie bei Buchen- und Kirschbaumholz, vollzieht sich die Imprägnierung sozusagen im Augenblick; eine Minute genügt zur völligen Durchdringung; bei Eiche, Esche und Tanne geht sie langsamer vor sich und ist nach einem Eintauchen von 10 Minuten noch ganz ungenügend. Untersucht man die imprägnierten Holzarten jedoch später an Querschnitten, so sieht man, wie die durch das Karbolineum hervorgerufene braune Färbung von Tag zu Tag tiefer eindringt; bei Tannenholz erreicht sie die Mitte nach 4 Tagen, bei Buche und Eiche ist sie dann noch lange nicht so weit vorgeschritten.

Henry setzt in der Forstschule zu Nancy seine Untersuchungen über die Wirksamkeit der verschiedenen beim Bau verwandten antiseptischen Mittel fort. Diese uneigennützigen Forschungen werden für den Bautechniker von großem Nutzen sein.

J. Beauverie (Lyon).

Slingerland, M. V., Insect control. (Read before New York State Fruit Growers' Association. 1902.)

Der Verf. gibt eine Uebersicht über die Geschichte und Wirksamkeit der Bekämpfungsmethoden. Einfuhrverbote mögen, wenn verständig aufgefaßt und gehandhabt, manches Gute tun; abhalten können sie aber kein Insekt von einem Lande, in dem es sonst

günstige Bedingungen vorfindet. Behördliche Anordnungen haben nur den Erfolg, wenn sie von der öffentlichen Meinung getragen werden. Dagegen sollten die Behörden die Einzelnen unterstützen dadurch, daß sie kostspielige Apparate zur Verfügung stellten. Der wirksame Kampf gegen Schädlinge kann nur im einzelnen geführt werden durch zweckentsprechende Bekämpfungsmaßregeln einer-, durch gute Kultur der bedrohten Pflanzen andererseits.

Reh (Hamburg).

Velich, Al., Beitrag zur Frage der Vertilgung der Feldmäuse. (Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen. Jahrg. XXVII. 1903. p. 340.)

Verf. bezweifelt, daß durch das Löfflersche Verfahren eine vollständige Vertilgung der Feldmäuse zu erreichen ist, da ihr die Immunität mancher Individuen gegenübersteht. Es wird daher durch dieses Verfahren niemals gelingen, alle Tiere zu töten, denn die gegen den Löfflerschen Bacillus immunen bleiben am Leben und gleichen durch ihre große Fruchtbarkeit sicher den Abgang der zu Grunde gegangenen Tiere aus. Die seinerzeitigen guten Erfolge des Löfflerschen Verfahrens in Griechenland und an anderen Orten, welche übrigens gegenüber der Zahl der Mißerfolge dieses Verfahrens weit zurücktreten, lassen sich ganz ungezwungen damit erklären, daß die Feldmäuse oft plötzlich verschwinden, was mit dem Einfluß elementarer Ereignisse, Nahrungsmangel, Auftreten natürlicher Feinde oder mit epidemischen Krankheiten der verschiedenen Art zusammenhängt. Es kann daher das Löfflersche Verfahren nur als Hilfsmittel zur teilweisen Vertilgung der Feldmäuse empfohlen werden, und sieht Verf. dagegen in einem radikalen Totschlagen der Tiere ein unübertroffenes Mittel. Das Erschlagen muß im Herbst einigemal nacheinander und besonders achtsam im Frühjahr ausgeführt werden. Auch das Vergiften im Frühjahr ist außer dem Erschlagen zu empfehlen, und eignet sich dazu besonders dünner, mit Arsenoxyd vermischter Stärkekleister, in welchen dünne, elastische Zweige eingetaucht und diese dann in die Mäuselöcher gesteckt werden. Die Mäuse verunreinigen sich beim Auslaufen mit dem an den Zweigen haftenden Kleister und bei ihren Bemühungen, den Kleister abzulecken, verschlucken sie eine zu ihrer Vergiftung hinreichende Menge Gift. Dieses Verfahren ist sicherer als andere Vergiftungsmethoden und gefährdet weniger mäusevertilgende Tiere als die Benutzung von Pillen und gifthaltigen Getreidekörnern. Von Wichtigkeit ist ferner die Schonung der natürlichen Feinde der Feldmäuse, in erster Linie der Eulen und Wiesel, ferner der Turmfalken, Raben, Krähen und Weihen.

Stift (Wien).

Neue Litteratur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines über Bakterien und Parasiten.

Alves, Ad., Ueber landwirtschaftlich wichtige Bakterien. (Dtsche landw. Presse. Ber. d. Verb. Akademisch-landw. Vereine an dtschen Hochschulen. Wintersem. 1902/03. p. 53—61.)

Graf, W., Was muß man von der Bakteriologie wissen? Allgemein verständlich beantwortet. Berlin (Steinitz) 1903. 62 p. 8°. 1 M.

Massee, George, A text-book of plant diseases caused by cryptogamic parasites. London (Duckworth a. Co.) 1903. XII, 472 p. 5 s.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Eijkman, C., Milchagar als Medium zur Demonstration der Erzeugung proteolytischer Enzyme. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 531.)

Gabritschewski, Ueber ein neues Verfahren zur Feststellung der aktiven Bakterienbeweglichkeit. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. XXXIII. 1903. N. 15/16. p. 465—466.)

Gottstein, Ernst, Ueber Züchtung von Amöben auf festen Nährböden. (Hyg. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 12. p. 593—596.)

Harris, H. F., A modification of the Romanowsky stain. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIV. 1903. N. 2. p. 188—191.)

Kryž, Ferdinand, Ein Kulturröhrchen für Ausstellungszwecke. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 534—535.)

Romanoff, Ueber Vitalfärbung der Mikrophyten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. XXXIII. N. 15/16. p. 462.)

Tonzig, C., Ein neuer ökonomischer Thermostat von einfacher und leichter Konstruktion. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 531—534. 1 Fig.)

Valenti, Gian Luca, Un nuovo rapido procedimento per la colorazione dei flagelli dei batteri. (Riv. d'igiene e sanità pubbl. Anno XIV. 1903. N. 12. p. 440—447.)

Systematik, Morphologie und Biologie.

Argutinsky, P., Zur Kenntnis des Tropicaparasiten (Plasmodium praecox Gr. u. Fel.) (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIV. 1903. N. 2. p. 144—149. 1 Taf.)

Breymann, Margarete, Ueber Stoffwechselprodukte des Bacillus pyocyaneus. (Diss. med. Straßburg 1903.)

Buhlert, Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie. (Fühlings landw. Ztg. Jg. LII. 1903. Heft 13. p. 451—457.)

Der Kolbenpilz und seine Schädlichkeit für das Vieh. (Schweizer. landw. Ztschr. Jg. XXXI. 1903. Heft 26. p. 647—650.)

v. Freudenreich, Ed., Ueber stickstoffbindende Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 514—522.)

v. Freudenreich, Ed. und **Thöni, J.**, Ueber die in der normalen Milch vorkommenden Bakterien und ihre Beziehungen zu dem Käsereifungsprozesse. (Molkerei-Ztg. Berlin. Jg. XIII. 1903. N. 27. p. 314—316.)

Heinze, Berthold, Untersuchungen von verschiedenen Gurkensorten in verschiedenem Entwickelungszustande, sowie über sauere Gurken. [Schluß.] (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Jg. VI. 1903. Heft 13. p. 577—588.)

Janczurowicz, Stanisław, Biologiczne znaczenie enzymów. (Ueber die biologische Bedeutung der Enzyme.) (Wiad. farm. Warszawa. T. XXIX. 1903. p. 515—522.)

Issatchenko, M. B., Quelques expériences avec la lumière bactérienne. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 497—499.)

King, Geo. B., Some new records of Coccidae. (Canadian Entomol. Vol. XXXV. 1903. N. 7. p. 191—197.)

Mangin, L. et **Viala, P.**, Sur un nouveau groupe de Champignons, les Bornétinées, et sur le Bornetina Corium de la Phthiriose de la Vigne. (Compt. rend. Acad. sc. T. CXXXVII. 1903. N. 26. p. 1699—1701.)

Müller, Max, Ueber das Wachstum und die Lebenstätigkeit der Bakterien, sowie den Ablauf fermentativer Prozesse bei niederer Temperatur unter spezieller Berücksichtigung des Fleisches als Nahrungsmittel. (Arch. f. Hyg. Bd. XLVII. 1903. Heft 2. p. 127—193.)

—, Ueber das Wachstum und die Lebenstätigkeit von Bakterien, sowie den Ablauf fermentativer Prozesse bei niederer Temperatur unter spezieller Berücksichtigung des Fleisches als Nahrungsmittel. (Diss. med. Gießen. Mai 1903.)

von Oettingen, Walter, Anaërobie und Symbiose. (Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. XLIII. 1903. Heft 3. p. 463—479.)

Perroncito, E., Sullo sviluppo degli Oxyuridi, loro ubicazione e conseguenze. (Giorn. Accad. med. Torino. Anno LXVI. 1903. N. p. 79—82.)

Rodella, Antonio, Ueber das regelmäßige Vorkommen der streng anaëroben Buttersäurebacillen und über andere Anaërobenarten in Hartkäsen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 499—500.)

Rolants, E., La nitrification dans les lits bactériens aérobies. Deux. partie. (Rev. d'hygiène et de police sanit. T. XXV. 1903. N. 6. p. 521—530.)

Traverso, G. B., Micromiceti della provincia di Modena. (Malpighia. Anno XVII. 1903. Fasc. 4/5. p. 163—228. 12 Fig.)

Valleé, H. et **Nicolas, E.**, Les sérums précipitants. Leur spécificité et leur mode de préparation. (Rec. de méd. vétérin. Sér. 8. T. X. 1903. N. 12. p. 293—297.)

Weis, Fr., Studien über proteolytische Enzyme in keimender Gerste (Malz). (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. XXVI. 1903. N. 27. p. 446—449.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Nahrungs- und Genußmittel im allgemeinen, Gebrauchsgegenstände.

König, J., Zersetzung der pflanzlichen Futter- und Nahrungsmittel durch Bakterien. (Landw. Ztschr. f. d. Rheinprov. Jg. IV. 1903. N. 25. p. 301—302.)

Solbrig, Ueber die Notwendigkeit einer strengeren Handhabung der Nahrungsmittelkontrolle (exkl. Milch). (Ztschr. f. Medizinalbeamte. Jg. XVI. 1903. N. 13. p. 478—487.)

Luft, Wasser, Boden.

Profé, O., Untersuchungen über den Keimgehalt der Kühlhausluft und der zu Kühlzwecken dienenden Salzlösungen. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 10. p. 309—312. 1 Fig.)

Fleisch.

Hoffmann, R., Der neue Rohrbecksche Fleischdesinfektor. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Jg. XIII. 1903. Heft 10. p. 305—308.)

Molisch, Hans, Ueber das Leuchten des Fleisches. (Verh. Ges. deutscher Naturf. u. Aerzte. Karlsbad 1902. Teil II. Hälfte 1. p. 146.)

Schmidt, F. C. Th., Massenerkrankungen nach Genuß von gehacktem Pferdefleisch, beobachtet in Düsseldorf im Jahre 1901. (Ztschr. f. Medizinalbeamte. Jg. XVI. 1903. N. 13. p. 473—477.)

Milch, Molkerei.

Conn, H. W., Bacteria in milk and its products. London (Rebman) 1903. 6 s.

Hofmann-Bang, N. O., Maelken og Bakterierne. (Molkeritidende. Aarg. XVI. 1903. N. 20. p. 375—378.)

Jolles, Adolf, Ein Beitrag zur Milchuntersuchung. (Verh. Ges. deutscher Naturf. u. Aerzte. Karlsbad 1902. Teil II. Hälfte 1. p. 92—95.)

Perseke, Das Gerinnen der Milch. (Oesterr. landw. Wchnblatt. Jg. XXIX. 1903. N. 27. p. 214.)

Schweitzer, Gustav, Milchhygienische Studien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 501—514.)

Wein, Weinbereitung.

Bassermann-Jordan, L., Ueber die Nachgärung früher flaschenreif gewordener Weißweine. (Publikat. d. 5. internat. Kongr. f. angewandte Chemie. Sektion 6. Gärungsgewerbe. 2.—8. Juni 1903.)

Desmoulins, A. M., La chaleur et les vins. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 50. p. 200.)

—, Le traitement des vins altérés à la vendange. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 51. p. 203—204.)

Guillon, J. M., Les bouillies au soufre. (Le moniteur vinicole. Année XLVIII. 1903. N. 51. p. 204.)

Zschokke, A., Fortschritte auf dem Gebiete der Weingärung. (Hannoversche Garten- u. Obstbau-Ztg. Jg. XIII. 1903. N. 7. p. 117—120. [Allg. Obstbau-Ztg.].)

Bier, Brauerei.

Schönfeld, F., „Kochende" Gärung bei Berliner Weißbier. Eine Folge von Verwendung von forciertem Weizenmalze. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 26. p. 301—303.)

—, Einige Beobachtungen aus der Praxis über die Quellen wilder Hefeninfektionen. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. XX. 1903. N. 27. p. 313—316.)

Andere Nahrungs- und Genußmittel.

Süss, Paul, Zur Prüfung des Beeren- und Kernobstes auf Salicylsäuregehalt. (Verh. Ges. deutscher Naturf. u. Aerzte. Karlsbad 1902. Teil II. Hälfte 1. p. 102—103.)

Wohnungen, Abfallstoffe etc.

Gastpar, Die städtische Wohnungsdesinfektion. (Med. Korr.-Bl. d. Württemberg. ärztl. Landesver. Bd. LXXIII. 1903. N. 25. p. 429—434.)

Herzog, Hans, Experimentelle Beiträge zur Formaldehyd-Wasserdampfdesinfektion. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. XXXIV. 1903. N. 2. p. 170—187.)

Jacobitz, Ueber desinfizierende Wandanstriche. (Hyg. Rundsch. Jg. XIII. 1903. N. 12. p. 596—601.)

Kausch, Die Reinigung der Abwässer auf biologischem Wege. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Ref. Bd. XXXIII. 1903. N. 15/16. p. 454—461. 4 Fig.)

Passigli, Ugo, La profilassi e l'igiene pubblica nella biblioteca dell' Avvenire. (Gazz. med. lombarda. (Anno LXII. 1903. N. 22. p. 213—218.)

Römer, Paul H., Zur Frage der Formaldehyddesinfektion. Marburg (Elwert) 1903 19 p. 8°. (aus Behrings Beitr. z. exp. Therap.). 60 Pf.

Rosenau, M. J., A practical guide to disinfection. London (Rebman) 1903. 10 s. 6 d.

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

A conifer disease (Botrytis cinerea). (Journ. of the board of agricult. London. Vol. X. 1903. N. 1. p. 17—21. 1 Taf.)

Amrein, Chrys., Die Blattlaus. (Schweizer. landw. Ztschr. Jg. XXXI. 1903. Heft 27. p. 670—671.)

Behrens, D. J., Ueber die Taurotte von Flachs und Hanf. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 524—530.)

Britton, W. E., Twelve-spotted Asparagus beetle in Connecticut. (Canadian Entomol. Vol. XXXV. 1903. N. 7. p. 188.)

Calkoen, H. J., Verslag der algemeene vergadering van de Nederlandsche (Plantenziektenkundige) Vereeniging, te Amsterdam gehouden in de collegekamer van het phytopathologisch laboratorium „Willie Commelin Scholten" op zaterdag 11. April 1903. (Tijdschr. over Plantenziekten. 1903. Afl. 3. p. 65—68.)

Cooke, M. C., Pests of garden vegetables. (Journ. of the R. horticult. soc. Vol. XXVII. 1903. P. 4. p. 801—831. 3 Taf.)

Cooley, R. A., A new sawfly. (Canadian Entomol. Vol. XXXV. 1903. N. 7. p. 197—198. 7 Fig. [Fontania Bozemani n. sp.].)

Cotton, A. D., Wild plants and garden diseases. (Journ. of the R. horticult. soc. Vol. XXVII. 1903. P. 4. p. 935—942. M. Fig.)

Froggatt, Walter W., Some wood-boring beetles and their habits. (Agricult. gaz. of New South-Wales. Vol. XIV. 1903. Part 5. p. 414—417.)

—, Cicadas (Locusts) and their habits. (Agricult. gaz. of New South Wales. Vol. XIV. 1903. Part 5. p. 418—425. 7 Fig.)

Giard, Alfred, La mouch de l'Asperge (Platyparea poeciloptera Schrank) et ses ravages à Argenteuil. (Compt. rend. soc. biol. T. LV. 1903. N. 24. p. 907—910.)

van Hall, C. J. J., Wat leeren ons de waarnemingen der landbouwers over het optreden van den tarwehalmdooder (Ophiobolus herpotrichus)? (Tijdschr. over Plantenziekten. 1903. Afl. 3. p. 77—96.)

Hopkins, A. D., Insekt enemies of the redwood in: The redwood. (U. S. Depart. of agriculture. Bureau of forestry. Bull. N. 38. 1903. 4°. M. Taf.)

Kulisch, Paul, Einige Winke, betreffend das Bespritzen der Reben. (Die Weinlaube. Jg. XXXV. 1903. N. 27. p. 313—315.)

Maladies des pommes de terre. (Journ. d'agricult. Suisse. Année XXV. 1903. N. 25. p. 204.)

Orange Borers at kurrajong. (Agricult. Gaz. of New South Wales. Vol. XIV. 1903. Part 5. p. 400.)

Richter v. Binnenthal, Friedrich, Die Rosenschädlinge aus dem Tierreiche, deren wirksame Abwehr und Bekämpfung. Stuttgart (Ulmer) 1903. X, 392 p. 8°. 4 M.

Ritzema Bos, J., Schadelijkheid van het korhoen. (Tijdschr. over Plantenziekten. 1903. Afl. 3. p. 69—77.)

Sajó, Karl, Bekämpfung schädlicher Insekten durch gasartige Vertilgungsmittel. (Prometheus. Jg. XIV. 1903. N. 710. p. 529—533; N. 711. p. 551—555; N. 712. p. 561—565. 17 Fig.)

Semadeni, O., Kulturversuche mit Umbelliferen bewohnenden Rostpilzen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. X. 1903. N. 16/17. p. 522—524.)

von Schrenk, Hermann, A disease of the white ash caused by Polyborus fraximophilus. (U. S. Department of agriculture. Bureau of plant industry. Bull. N. 32. 1903. 4°. 18 p. 5 Taf.)

—, The brown rot disease of the redwood. in: The Redwood N. 2. (U. S. Depart. of agriculture. Bureau of forestry. Bull. N. 38. 1903. 4°. M. Taf.)

Theen, H., Der Erdfloh und seine Vertilgung. (Ztschr. d. Landwirtschaftskam. f. d. Prov. Schlesien. Jg. VII. 1903. Heft 23. p. 729—730.)

Tatter, G., Anwendung der Kupfervitriolmischung (der sogenannten Bordelaiser Brühe) gleich nach der Blüte! (Hannoversche Garten- u. Obstbau-Ztg. Jg. XIII. 1903. N. 6. p. 96.)

— —, Vertilgung von Insekten im Monat Juni. (Hannoversche Garten- u. Obstbau-Ztg. Jg. XIII. 1903. N. 6. p. 94—96.)

The rasperry beetle (Byturus tomentosus). (Journ. of the board of agricult. Vol. X. 1903. N. 1. p. 83—84.)

The hop aphis. (Journ. of the board of agricult. Vol. X. London 1903. N. 1. p. 77—83.)

The pine beetle (Hylesinus piniperda L.) (Journ. of the board of agricult. Vol. X. 1903. N. 1. p. 72—77. 3 Fig.)

Tubeuf, Ursache der vorjährigen Zwetschenmißernte in Oberbayern. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. -Schutz. Jg. I. 1903. Heft 6. p. 67—68. 1 Fig.)

Woodworth, C. W., Orange and lemon rot. (University of California College of agriculture. Bulletin N. 139. Sacramento 1902. 12 p. 5 Fig.)

Inhalt.

Originalmitteilungen.

Referate.

Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.

In Verbindung mit
Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Geh. Reg.-Rat Dr. **Aderhold** in Berlin, Prof. Dr. **J. Behrens** in Augustenberg, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Dr. **v. Freudenreich** in Bern, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter**, Durham College of Science, New-castle-upon-Tyne, Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D.C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg
herausgegeben von
Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin W., Schaperstr. 2/3I.
und
Prof. Dr. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

X. Band. **Jena**, den 19. September 1903. **No. 26.**

Preis für den Band (etwa 50 Bogen) 15 Mark.
Preis für eine einfache Nummer 80 Pfg., für eine Doppelnummer 1 Mark 60 Pfg.
Nummern mit Tafeln kosten für jede Tafel 60 Pfg. mehr.
Hierzu als regelmäßige Beilage die Inhaltsübersichten der I. Abteilung des Centralblattes.

Inhaltsverzeichnis.

I. Verzeichnis der in Band X enthaltenen Arbeiten.

II. Namen und Sachregister.

III. Verzeichnis der Abbildungen.

IV. Neue Literatur.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.